

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PARA EL
SEGUIMIENTO Y ORDENACION DEL ECOSISTEMA**

(Santa Cruz de Tenerife, España, 19 al 29 de julio de 1999)

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	125
Apertura de la reunión	125
Adopción del orden del día y organización de la reunión	125
INFORMACION SOBRE LAS PESQUERIAS	126
Estado y tendencias de las capturas	126
Estrategias de recolección	127
Sistema de observación.....	128
ESPECIES EXPLOTADAS	129
Distribución y biomasa instantánea del stock	129
Prospecciones locales	129
Abundancia total de kril	130
Distribución regional, vertical y temporal de kril.....	131
Estructura demográfica, reclutamiento, crecimiento y producción	131
Indices de abundancia, distribución y reclutamiento	132
Trabajo próximo	134
ESPECIES DEPENDIENTES	134
Indices CEMP	134
Estudios sobre la distribución y la dinámica demográfica de las poblaciones.....	136
Trabajo próximo	137
MEDIO AMBIENTE	137
Examen de los estudios sobre variables claves del medio ambiente	137
Indices de las variables ambientales claves	138
Trabajo próximo	139
ANALISIS DEL ECOSISTEMA	139
Procedimientos analíticos e índices compuestos	139
Análisis de múltiples variables de los índices CEMP.....	139
Utilización del modelo GYM en las evaluaciones del stock de kril	140
Otros enfoques	141
Interacciones con el kril.....	142
Dieta de los depredadores del kril.....	142
Efecto de la dieta en depredadores individuales	143
Efecto de la dieta en las poblaciones de depredadores	143
Distribución de los depredadores en relación con el kril	144
Superposición entre la zona de alimentación de depredadores y la zona de operación de las pesquerías.....	145
Interacciones y procesos ecológicos.....	145
Interacciones con peces y calamares	146
EVALUACION DEL ECOSISTEMA	146
Estimaciones del rendimiento potencial.....	148
Límites de captura precautorios.....	148
Evaluación del estado del ecosistema	148
Area 48.....	149
División 58.4.2	150
Subárea 58.7	150
Subárea 88.1	150
Consideración de la información pertinente a la evaluación del ecosistema	150

Utilización de índices CEMP para proporcionar asesoramiento de ordenación.....	151
Utilización de modelos para proporcionar asesoramiento de ordenación.....	152
Consideración de los enfoques precautorios	152
Incertidumbre.....	153
Variabilidad del ecosistema	154
Potencial de expansión de las pesquerías	155
Especies amenazadas a nivel mundial	156
Cambios a nivel mundial.....	157
Conclusiones.....	157
METODOS Y PROGRAMAS DE ESTUDIO RELACIONADOS CON LAS ESPECIES EXPLOTADAS Y DEPENDIENTES Y CON EL MEDIO AMBIENTE	158
Prospección sinóptica de kril en el Area 48 (Prospección CCAMLR-2000)	158
Diseño de la prospección.....	158
Protocolos de muestreo	159
Muestreo acústico	159
Kril y zooplancton.....	161
Aves, pinípedos y ballenas	162
Organización de la prospección CCAMLR-2000	163
Métodos analíticos	164
Interpretación de los resultados con respecto a la estimación del rendimiento potencial	165
Administración de datos e inferencias para el archivo de datos.....	168
Estudios costeros.....	169
Examen de los comentarios sobre los métodos actuales del CEMP.....	169
Consideración de nuevos métodos preliminares	170
Información adicional sobre los métodos aplicables en la costa.....	170
Consideración de las localidades CEMP.....	171
APLICACION DEL ENFOQUE DE ECOSISTEMA EN OTRAS PARTES DEL MUNDO	172
SITIO WEB DE LA CCRVMA	173
ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO	175
Asesoramiento de ordenación	175
Evaluación	175
Actividades pesqueras	176
Asuntos varios	177
TRABAJO FUTURO	178
ASUNTOS VARIOS	183
ADOPCION DEL INFORME	183
CLAUSURA DE LA REUNION	183
REFERENCIAS	183
TABLA	186

APENDICE A:	Orden del día.....	188
APENDICE B:	Lista de Participantes.....	190
APENDICE C:	Lista de Documentos.....	195
APENDICE D:	Reunión de planificación de la prospección sinóptica de la CCRVMA.....	201
APENDICE E:	Prospección sinóptica de kril CCAMLR-2000: Fundamentos y diseño.....	215

INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PARA EL SEGUIMIENTO Y ORDENACION DEL ECOSISTEMA

(Santa Cruz de Tenerife, España, 19 al 29 de julio de 1999)

INTRODUCCION

Apertura de la reunión

1.1 La quinta reunión del WG-EMM fue celebrada en el Instituto Español de Oceanografía, en Santa Cruz de Tenerife, España, del 19 al 29 de julio de 1999.

1.2 El Subdirector del Instituto Español de Oceanografía, Dr. E. López Jamar, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. En su discurso el Dr. López Jamar aludió al programa de investigación a largo plazo que España lleva a cabo en apoyo del trabajo de la CCRVMA y a la importancia del grupo de trabajo en la tarea de brindar asesoramiento para la ordenación de los recursos vivos marinos antárticos. El Dr. López Jamar agradeció al Dr. E. Balguerías, al Sr. L. López Abellán y a las demás personas del instituto encargadas de la organización de la reunión.

1.3 El coordinador del Grupo de Trabajo, Dr. I. Everson, agradeció en nombre del grupo al Dr. López Jamar y a los demás organizadores de la reunión en Santa Cruz, añadiendo que algunos de los participantes habían asistido a la reunión de 1991 del WG-CEMP celebrada en ese instituto, e hizo votos por una reunión tan productiva como la anterior.

Adopción del orden del día y organización de la reunión

1.4 Se presentó y deliberó el orden del día provisional, que se adoptó con la adición de los siguientes puntos (apéndice A):

Punto 6.4 'Interacciones entre las especies explotadas y dependientes y el medio ambiente'; y

Punto 10 'Sitio web de la CCRVMA'.

1.5 El orden del día debió reestructurarse durante el transcurso de la reunión para considerar algunos documentos que, si bien se relacionaban con los puntos del orden del día en general, no pudieron ser acomodados bajo los subpuntos existentes.

1.6 La lista de los participantes a la reunión figura en el apéndice B y la lista de documentos presentados a la misma, en el apéndice C de este informe.

1.7 El informe fue preparado por el Prof. I. Boyd (RR.UU.), el Dr. A. Constable (Australia), el Prof. J. Croxall (RR.UU.), los doctores M. Goebel (EE.UU.), R. Hewitt (EE.UU.), D. Miller (Sudáfrica), S. Nicol (Australia), D. Ramm (Administrador de Datos), K. Reid (RR.UU.), E. Sabourenkov (Funcionario Científico), V. Siegel (Alemania), P. Trathan (RR.UU.), W. Trivelpiece (EE.UU.), J. Watkins (RR.UU.) y P. Wilson (Nueva Zelandia).

INFORMACION SOBRE LAS PESQUERIAS

Estado y tendencias de las capturas

2.1 En el documento WG-EMM-99/9 se presentó la distribución de capturas de las pesquerías de kril en el Area de la Convención de la CCRVMA durante el año emergente de 1997/98 (julio de 1997 a junio de 1998). Un total de 80 178 toneladas de kril fueron notificadas en formato a escala fina (99% de las capturas declaradas en formularios STATLANT). La pesca se realizó en las Subáreas 48.1 (49 388 toneladas, 62% de la captura total), 48.2 (6 672 toneladas, 8%) y 48.3 (24 043 toneladas, 30%). Se declararon además 75 toneladas de kril extraídas de aguas adyacentes al Area de la Convención, en la División 41.3.2 (Patagonia austral). Las flotas de pesca de kril operaron ininterrumpidamente (excepto de julio a septiembre de 1997) cerca de las islas Shetland del Sur (Subárea 48.1), y de julio a septiembre de 1997 y de mayo a junio de 1998 cerca de Georgia del Sur (Subárea 48.3). Los barcos de pesca también faenaron en los alrededores de las islas Orcadas del Sur de diciembre de 1997 a marzo de 1998 y en mayo de ese mismo año. En julio de 1997 se declararon capturas de más de 3 000 toneladas de kril por cuadrícula a escala fina y por período de diez días de la zona de Georgia del Sur.

2.2 El grupo de trabajo examinó las tendencias en el índice de captura por unidad de esfuerzo (CPUE). En el documento WG-EMM-99/81 el CPUE fue notificado en toneladas por hora (Índice CEMP H1a) y en toneladas por día (Índice CEMP H1b). El CPUE notificado para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 en los últimos años fue similar al promedio de varios años, y no se detectaron anomalías en las series cronológicas de 1997/98.

2.3 En WG-EMM-99/48 se presentaron los datos de CPUE de cada lance, estimados como captura por arrastre y captura por minuto, y la distribución de tallas del kril, de la información recopilada por las tripulaciones de pesca de la flota japonesa en 1997/98. Cuatro arrastreros japoneses faenaron kril cerca de las islas Shetland del Sur y de la Península Antártica de mediados de diciembre a mediados de mayo. De mayo a fines de junio la flota operó por separado: dos barcos continuaron pescando cerca de las islas Shetland del Sur, y los otros dos faenaron al noreste de Georgia del Sur. El CPUE (en captura por arrastre) varió entre 5 a 24 toneladas por arrastre, y aumentó con el transcurso de la temporada. Cuando la medición se efectuó en términos de captura por minuto, los CPUE fueron muy diferentes para cada barco, especialmente para el período de fines de abril a fines de junio; esta desigualdad en el CPUE puede atribuirse a diferencias en la densidad y extensión de las concentraciones de kril. Además, el intervalo de tallas de kril fue muy estrecho cerca de la Península Antártica y Georgia del Sur, con modas de 50 mm y 37 a 39 mm, respectivamente. El intervalo de tallas del kril alrededor de las islas Orcadas del Sur fue mayor, con modas que variaron en el tiempo.

2.4 El grupo de trabajo indicó que los datos CPUE de cada lance son los únicos datos que podrían servir para resolver cuestiones fundamentales relacionadas con los procesos demográficos del kril y para comprender la pesquería, pero sólo se cuenta con este tipo de datos de la pesquería japonesa. Se alentó la presentación de datos y análisis de parte de otras naciones pesqueras.

2.5 En WG-EMM-99/54 se presentaron los resultados de las observaciones de témpanos de hielo hechas a simple vista y por radar desde el arrastrero japonés que exploró concentraciones comerciales de kril en la Subárea 48.1 a principios de mayo de 1999. Las observaciones se hicieron hasta una distancia de 24 millas náuticas por cada lado del barco e indicaron una gran densidad de témpanos a lo largo del sector costero del área prospectada (>60–100 témpanos en un radio de 6 millas náuticas del barco), de isla Anvers en dirección norte hacia isla Elefante. El gran número de témpanos encontrados por el arrastrero japonés impidió la pesca y el barco tuvo que trasladarse a las islas Orcadas del Sur. Por otra parte, el Dr. Trivelpiece informó que se habían avistado unos pocos témpanos frente a cabo Shirreff en febrero de 1999.

2.6 La información sobre la presencia de témpanos fue bien recibida por el grupo de trabajo. Se deliberó sobre los efectos de una gran densidad de témpanos en la zona, en las operaciones de pesca y en el CPUE. El grupo de trabajo reconoció que muchos factores podrían afectar las tendencias del CPUE, tales como, el tiempo de búsqueda, las estrategias pesqueras, la presencia de témpanos y las fluctuaciones del mercado de kril. Estos factores deberán ser incluidos en los próximos análisis del CPUE dirigidos a determinar las tendencias en la abundancia de kril y el esfuerzo de pesca. El grupo de trabajo consideró útil el análisis del CPUE por barco que se presenta en WG-EMM-99/48.

2.7 Las capturas de kril de la temporada 1998/99 declaradas hasta la fecha a la Secretaría por cinco países miembros que faenaron el kril en el Area 48 son las siguientes: Argentina (4 427 toneladas); Japón (55 879 toneladas); República de Corea (1 231 toneladas); Polonia (16 285 toneladas) y Ucrania (5 694 toneladas). El grupo de trabajo destacó que los datos de la temporada anterior estaban incompletos porque el plazo para presentar los informes de junio de 1999 vence a fines de julio de 1999. Se informó al grupo de trabajo que los barcos japoneses habían capturado unas 15 000 toneladas de kril en junio, lo que representa aproximadamente un 15% de la captura total anual; esta cifra aumentó la captura anual de Japón a 71 022 toneladas y la captura total en 1998/99 dentro del Area de la Convención a 98 658 toneladas, como mínimo. No se declararon capturas de las Areas 58 ni 88. Polonia declaró una captura de 254 toneladas de kril extraída en aguas adyacentes (Subárea 47.4, Atlántico sureste); no se declararon capturas de la División 41.3.2.

2.8 El grupo de trabajo consideró los distintos factores de conversión utilizados para estimar la captura total de kril. Tradicionalmente la flota japonesa ha utilizado un factor de 10 para convertir el peso de la harina de pescado a peso fresco de la captura (es decir, peso fresco = 10 x peso de la harina de pescado). Se utilizó el mismo factor para convertir el peso del kril pelado a peso fresco de la captura. Se utilizó un factor igual a 1 para estimar el peso fresco a partir del peso de kril congelado. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que los factores de conversión utilizados en la pesquería de kril debieran ser documentados y que la estrategia del WG-FSA para cuantificar los factores de conversión en las pesquerías de *Dissostichus* spp. eran aplicables a las pesquerías de kril. Se alentó a los miembros a recopilar datos detallados sobre el peso fresco y procesado para su envío a la Secretaría.

2.9 Se preguntó a los miembros sobre sus planes de pesca de kril durante el año emergente 1999/2000. Estados Unidos informó que dos barcos tenían licencia para pescar kril, esperándose que sus actividades en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 se iniciaran en agosto de 1999. Japón indicó que se extraerían capturas similares a la temporada anterior (50 000 a 70 000 toneladas) en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 mediante cuatro arrastreros. Es posible que en enero del 2000 Alemania autorice el inicio de las operaciones de un barco. India no tiene planes inmediatos para explotar el kril. Varias compañías australianas habían hecho averiguaciones al respecto pero no se habían otorgado licencias de pesca. Una compañía británica había demostrado interés, pero no se habían otorgado licencias. Ucrania informó a la Secretaría que dos barcos continuarían pescando en 1999/2000 a niveles similares a la temporada anterior. La Secretaría se enteró de las discusiones preliminares en Chile para utilizar un barco de un país no miembro; no se dispuso de más información. La Secretaría solicitó información de Canadá, China y Panamá: Canadá estaba evaluando una propuesta; no se había recibido respuesta de China; y Panamá informó que no faenaría el kril en 1999/2000. La información disponible al momento de la adopción indicó que Polonia había renovado licencias a cinco de sus barcos para operar durante la temporada 1999/2000.

Estrategias de recolección

2.10 El año pasado el grupo de trabajo deliberó sobre la necesidad de contar con información histórica y actual sobre los precios de mercado del kril. Esta información ayuda a entender las tendencias de la pesquería, y es de vital importancia para el análisis de los factores económicos

asociados a esta pesquería y para el desarrollo de estrategias de ordenación (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 2.9). Tanto la Secretaría como algunos participantes trataron de obtener información de mercado y precios a través de Internet, pero sin resultados. El grupo de trabajo acordó que los miembros que participan en las pesquerías de kril entreguen información general sobre los precios de mercado del kril y un desglose de las capturas según el producto. Esta información es esencial para entender las tendencias del mercado y para determinar la influencia de las fuerzas del mercado en las operaciones de pesca.

2.11 Japón confirmó que los parámetros del mercado que habían jugado un papel clave el año pasado (SC-CAMLR-XVII, párrafo 2.5) también se habían dado en 1999. Es decir, la mayor parte del kril explotado se utilizó como alimento en la industria piscícola y como carnada en la pesca recreativa, y una pequeña proporción se destinó al consumo humano. Además, los arrastreros japoneses habían extendido su temporada de pesca a las temporadas de otoño e invierno con el fin de evitar la captura de kril verde que predomina a principios de la temporada (poco valor), aumentar la captura de kril blanco (alto valor), y aumentar el período de abastecimiento de kril al mercado. El grupo de trabajo se mostró preocupado porque la operación de la pesquería de kril en invierno en zonas libres de hielo frente a Georgia del Sur podría ejercer presión en las poblaciones locales de kril. Las estrategias de ordenación debieran ser revisadas a la luz de la pesca realizada durante todo el año.

2.12 El Dr. Nicol informó al grupo de trabajo que los posibles mercados para los productos farmacéuticos sólo necesitarían de pequeñas cantidades de kril como base para la producción de enzimas.

Sistema de observación

2.13 El grupo de trabajo observó que Japón había recopilado un gran volumen de información en el pasado a través de sus propios observadores. Además, en 1998/99 Argentina había recopilado algunos datos de observación que serán enviados próximamente a la Secretaría. Estados Unidos había considerado asignar observadores científicos a bordo de arrastreros de kril. A pesar de estos esfuerzos, el grupo de trabajo indicó que aún falta información sobre las actividades de pesca de kril y la consiguiente captura secundaria. El grupo de trabajo recomendó especialmente que se asignen observadores de manera habitual en los barcos de pesca de kril para que recopilen y notifiquen los datos que según el *Manual del Observador Científico de la CCRVMA* son de alta prioridad (1ª parte, sección 2, párrafo 4), a saber:

- i) observaciones de las actividades de pesca;
- ii) recopilación de datos de captura y esfuerzo de cada lance;
- iii) distribuciones representativas de la frecuencia de tallas;
- iv) distribuciones representativas del sexo y los estadios de madurez;
- v) observaciones sobre la intensidad de la alimentación;
- vi) observaciones sobre la captura secundaria de peces juveniles; y
- vii) observaciones de la mortalidad incidental de los depredadores(aves y focas).

2.14 Además, el grupo de trabajo consideró recomendable que los observadores recopilaran datos sobre los factores de conversión utilizados para convertir el peso de varios productos derivados del kril a peso fresco. La información sobre los factores de conversión es clave para comparar las capturas declaradas a la CCRVMA (párrafo 2.8).

2.15 Los miembros estuvieron de acuerdo en que debía darse alta prioridad a la asignación de observadores a bordo de arrastreros comerciales de kril durante la prospección sinóptica de kril de la CCRVMA, a efectuarse en enero-febrero del año 2000 (denominada de ahora en adelante

‘la prospección CCAMLR-2000’). La información proporcionada por los observadores puede servir para interpretar los resultados de la prospección en relación con las operaciones de pesca que se efectúan en distintas escalas espaciales al mismo tiempo de la prospección.

2.16 Además, el grupo de trabajo dio alta prioridad a la obtención de información sobre los procesos en los que se basan los capitanes de pesca para decidir sus estrategias de pesca. Por ejemplo, ¿basa el capitán su estrategia de pesca de acuerdo con: los perfiles acústicos, los parámetros de la captura (kril verde, talla del kril, etc.) u otros factores? Para obtener información sobre las operaciones de pesca en la prospección CCAMLR-2000 se consideró importante utilizar ‘ecoescuchadores’, que entregan resultados científicos a partir de los ecosondas utilizados en los barcos de pesca comercial.

2.17 Se consideró útil elaborar cuestionarios estándar basados en una lista de actividades identificadas por Butterworth (1988) para recoger información sobre las estrategias de pesca durante las prospecciones.

ESPECIES EXPLOTADAS

Distribución y biomasa instantánea del stock

Prospecciones locales

3.1 En 1986 se efectuó una prospección acústica de la biomasa del kril frente al extremo occidental de la isla Georgia del Sur; ésta utilizó un diseño de transectos dispuestos en forma radiante para examinar específicamente la relación entre la biomasa de kril y sus depredadores (WG-EMM-99/17). Los datos han sido analizados en tres estratos de profundidad: alta mar (<2 000 m), talud y plataforma. La biomasa más alta de kril se encontró en el talud (44,58 gm⁻²), una biomasa promedio en la plataforma (27,79 gm⁻²) y una biomasa menor en alta mar (21,69 gm⁻²), esto demuestra la importancia de la zona de la plataforma/talud para las concentraciones de kril.

3.2 En 1998/99 hubo una baja biomasa de kril (con respecto a años anteriores) frente a Georgia del Sur en las dos zonas que habitualmente muestrea el Programa básico de BAS (11,1 gm⁻² en la cuadrícula occidental y 12,0 gm⁻² en la cuadrícula oriental) (WG-EMM-99/20). No obstante, la talla del kril en ambas zonas fue grande, con un promedio de 50,7 mm en la zona oriental y 52,9 mm en la zona occidental.

3.3 Las tendencias de los últimos años hacen suponer que en 1999/2000 habrá una baja densidad de kril en la zona de Georgia del Sur, a no ser que se produzca antes una gran afluencia de kril (WG-EMM-99/20).

3.4 En 1998 se realizaron dos prospecciones a escala fina en los alrededores de las islas Shetland del Sur Islands (WG-EMM-99/55). La prospección efectuada en enero de 1998 en un área de 982 millas náuticas² al sur de las islas Shetland del Sur estimó una biomasa de 21,15 gm⁻². Esta estimación de biomasa sólo se dedujo de los datos acústicos recogidos entre 20 a 75–125 m de profundidad debido a la interferencia presente en las profundidades fuera de ese intervalo. En diciembre de 1998 se efectuó una prospección más amplia (5 363 millas náuticas²) al norte de las Shetland del Sur que dio una biomasa de kril de 319,8 gm⁻²; la mayoría del kril (>75%) se encontró entre los 115 y 320 m de profundidad.

3.5 Es posible que la alta densidad promedio encontrada en la prospección de 1998 con respecto a otras prospecciones efectuadas en la región se deba a la inclusión de otras especies en los resultados acústicos. También hubo dudas en cuanto a la potencia del blanco (TS) utilizada

para calcular el valor de biomasa. Los nuevos cálculos realizados durante la reunión del grupo de trabajo utilizaron un TS a 120 kHz para definir el kril, obteniéndose una densidad de kril de 151 gm⁻² al norte de las islas Shetland del Sur.

3.6 Las prospecciones efectuadas en 1998/99 alrededor de la isla Elefante como parte del programa AMLR de Estados Unidos han estimado la densidad de kril como la segunda más baja (23 gm⁻²) en siete años de prospecciones (WG-EMM-99/47). Las prospecciones con redes de arrastre en esta zona también encontraron una baja densidad de kril; éste se concentró en la zona de la plataforma/talud.

3.7 El kril en la zona estuvo compuesto predominantemente por kril de talla grande que había estado desovando activamente desde mediados a fines de diciembre, en contraste con los últimos años cuando el desove fue menos intenso y más bien a fines de la temporada. La baja biomasa detectada en isla Elefante en 1998/99 concuerda con las predicciones, y se espera encontrar niveles aún más bajos de biomasa en la temporada 1999/2000.

3.8 El Dr. Constable indicó que los cambios en el reclutamiento en ésta y otras zonas pueden deberse a los cambios en la tasa de advección del kril a través de la zona. En este contexto, no se han efectuado mediciones directas de los cambios en la velocidad de advección, pero es posible que los cambios de M (ver secciones siguientes) se deban a que la tasa de advección no es constante.

Abundancia total de kril

3.9 En WG-EMM-99/22 se presentaron las estimaciones de la abundancia total de kril basadas en una estimación del rango de distribuciones de kril de los datos históricos y en los valores de densidad de kril de las zonas antárticas estimados recientemente por métodos acústicos. Las estimaciones de la biomasa total de kril variaron entre 62 a 137 millones de toneladas, cifra inferior a las estimaciones anteriores calculadas por diferentes métodos.

3.10 Se pueden argüir las siguientes razones para explicar la diferencia entre las estimaciones actuales y anteriores: subestimación del rango de kril, subestimación de la densidad de kril por métodos acústicos y sobrestimación de la demanda de kril por los depredadores. Se necesitan más estudios para determinar cuáles de estos factores contribuyen a una mayor incertidumbre en la estimación de la biomasa de kril.

3.11 El Dr. V. Sushin (Rusia) señaló que en varias zonas para las cuales las prospecciones dieron bajas densidades de kril, las flotas de pesca comercial dieron valores alto de CPUE en las mismas temporadas, por ejemplo en la Subárea 48.2 (WG-EMM-99/8). En su opinión, esta discrepancia se debe a una diferencia entre las distintas áreas prospectadas y a la corta duración de las prospecciones.

3.12 Si bien los valores de densidad del kril son muchos y muy variados, se convino que para alcanzar el nivel de 500 millones de toneladas, citado frecuentemente como la biomasa total de kril (WG-EMM-99/22), se tendrían que haber hecho estimaciones no realistas de la densidad en todo el rango de distribuciones.

3.13 Los cálculos destacaron la urgencia de estudiar la distribución y abundancia de kril en vastas áreas inexploradas, tales como las Subáreas 48.6, 88.1 y 88.2, que tienen el potencial de alterar significativamente la cifra total. Nueva Zelanda y Australia han demostrado interés en prospectar la Subárea 88.1, iniciativa que fue apoyada por el grupo de trabajo.

3.14 Si se utilizan los cálculos de WG-EMM-99/22 resulta evidente que la prospección CCAMLR-2000 puede dar una estimación de biomasa que podría producir un límite precautorio muy alto. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que debe conferírsele alta prioridad a la

creación de mecanismos para subdividir el límite de captura precautorio en zonas de ordenación más pequeñas ya que la pesquería puede operar concentrando todo su esfuerzo en una área muy pequeña durante un período de tiempo limitado.

Distribución regional, vertical y temporal de kril

3.15 La discusión de los trabajos presentados sobre la distribución de kril subrayaron la importancia de estudiar en más profundidad la disponibilidad de kril en la capa superficial; es posible que esta capa sea muy importante para los depredadores y podría ser subestimada por las prospecciones acústicas.

3.16 El grupo de trabajo indicó que las prospecciones acústicas representaban el mejor método disponible para estimar la biomasa de kril y que la prospección CCAMLR-2000 ha sido diseñada para explorar durante el día solamente a fin de minimizar el sesgo producido por la migración vertical.

3.17 Los estudios sobre la distribución y abundancia de kril en las capas superficiales fueron efectuados con ecosondas montados en pequeños barcos y con ecosondas apuntando hacia el lado o hacia arriba. El grupo de trabajo alentó la presentación de los resultados de dichos estudios y la realización de otros estudios similares. También se dio alta prioridad al estudio de la relación entre la densidad de kril estimada a partir de las redes y por métodos acústicos.

3.18 Dado que la pesquería parece estar concentrándose en la Subárea 48.3 en invierno, es importante establecer la relación entre los patrones estacionales de la pesquería y la distribución de kril. Se dispone de poca información sobre la distribución de kril en invierno y los patrones de alimentación de los depredadores de kril en zonas cubiertas de hielo y libres de hielo, que podría servir para elaborar estrategias para la ordenación de la pesquería en invierno.

3.19 El grupo de trabajo destacó que se han planeado por lo menos dos estudios sobre la distribución de kril en invierno y sobre los depredadores de kril; uno en Georgia del Sur en 2003 y el estudio SO-GLOBEC frente a la Península Antártica en 2001 (Bahía Marguerite).

Estructura demográfica, reclutamiento, crecimiento y producción

3.20 El grupo de trabajo reconoció que se dispone de información sobre la talla promedio y los intervalos de talla de distintas fuentes, a saber: redes RMT (WG-EMM-99/17 y 99/20), redes IKMT (WG-EMM-99/47), redes bongo (WG-EMM-99/55), redes comerciales (WG-EMM-99/48) y muestras de la dieta de los depredadores (WG-EMM-99/37). El grupo de trabajo también reconoció que las comparaciones regionales entre estos distintos tipos de muestras podrían servir para examinar la estructura demográfica del kril (ver también BIOMASS, 1991), tomando en consideración las limitaciones y sesgos de cada tipo de método de muestreo.

3.21 El grupo de trabajo sugirió que la creación de métodos generales para el análisis y presentación de información sobre la estructura demográfica del kril, como intervalos de talla o información sobre la densidad de tallas de los estudios de series cronológicas, facilitaría en gran medida las comparaciones entre áreas. La elaboración de protocolos para el tratamiento de datos de la prospección CCAMLR-2000 podría ayudar a conseguir dicha uniformidad.

3.22 La prospección CCAMLR-2000 y las prospecciones regionales que continuarán efectuándose en la misma temporada también pueden servir para examinar las distintas escalas de distribución y abundancia de kril y determinar su relación con los hábitos de alimentación de

los depredadores del kril. Se tiene que considerar la manera cómo utilizar los datos de las prospecciones regionales conjuntamente con los resultados de la prospección CCAMLR-2000.

Indices de abundancia, distribución y reclutamiento

3.23 En la temporada 1998 se formularon predicciones basadas en un modelo conceptual sobre la abundancia y estructura demográfica del kril elaborado a partir de las tallas de kril encontradas en las muestras de la dieta de los depredadores en Georgia del Sur de 1991 a 1997 (WG-EMM-99/37). El modelo predijo correctamente un cambio seriado en la estructura demográfica del kril, una baja biomasa de kril y un bajo rendimiento en la reproducción de los depredadores.

3.24 La biomasa de kril alrededor de Georgia del Sur cambió significativamente durante la temporada 1997/98, alcanzando un mínimo en octubre y un máximo en enero-febrero. El tamaño del kril observado en la dieta del pingüino macaroni y del lobo marino también cambió, reflejando la entrada de kril desde otras zonas. Los cambios en la composición de la frecuencia de tallas a través de la temporada podrían producir un cambio de dos órdenes de magnitud en el índice de reclutamiento proporcional entre diciembre y marzo.

3.25 La acertada predicción de este modelo conceptual indica que las muestras de la dieta de los depredadores son capaces de reflejar procesos locales en la población de kril, los que a su vez pueden estar influenciados por procesos ambientales en una escala más extensa.

3.26 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que los análisis de las tallas promedio de kril en la dieta de los depredadores debían considerar la zona de alimentación de las distintas especies depredadoras y el tamaño de kril consumido por cada una de ellas. En WG-EMM-96/9 (Reid et al., 1996) y WS-Area48-98/15 (Reid et al., 1999) se muestra este enfoque. El grupo de trabajo consideró importante analizar los datos de frecuencia de tallas del kril presentadas en WG-EMM-99/37 para cada lobo marino. Esta se aproximaría bastante a los análisis de densidad por tallas comparando las tallas de kril en las prospecciones de arrastre, y resultaría extremadamente útil para las comparaciones en el futuro. Estos análisis podrían ayudar a diferenciar entre los cambios en la abundancia y en el reclutamiento de kril, a partir de los análisis de la dieta de los depredadores.

3.27 Un nuevo modelo para calcular el reclutamiento per cápita (PCR) fue creado para evitar algunas de las ambigüedades percibidas al utilizar los métodos de reclutamiento proporcional o absoluto (WG-EMM-99/50; SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafos 9.6 al 9.12). El PCR sustituye para la función reclutas por ejemplar reproductor, expresada como una función de R1 (la proporción de kril de 1 año de edad en la población).

3.28 El modelo PCR está basado en cuatro suposiciones: la mortalidad después del reclutamiento no varía con la edad ni de un año a otro; el 100% de los animales de 1 año desovan; se dispone de una muestra representativa de la población; y se puede determinar sin ambigüedades la proporción de animales de 1 año en la muestra.

3.29 Se construyó un modelo demográfico simple para probar la sensibilidad del modelo PCR a la relajación de las suposiciones básicas y al parámetro más influyente. Cuando la mortalidad se mantiene constante en todas las clases de edad y en todos los años, y todos los animales de 1 año desovan, el PCR no presenta sesgos en relación a los reclutas por individuo reproductor.

3.30 Los resultados indicaron que el PCR presenta un pequeño sesgo cuando se consideran las disminuciones de la mortalidad por edad específica y se reduce la proporción de reproductores de 1 año de edad. Al introducir una variabilidad aleatoria de año a año en la mortalidad y en la proporción de reproductores de 1 año, se amplió la distribución pero no

parece haber introducido sesgos adicionales. El PCR subestimaré los reclutas por individuo reproductor si se establecen suposiciones razonables con respecto a la variabilidad en la mortalidad y en la proporción de reproductores de 1 año de edad.

3.31 El grupo de trabajo recomendó que se hicieran pruebas de simulación para examinar si existe correlación entre los reclutas por individuo reproductor y el PCR descrito en WG-EMM-99/50.

3.32 El PCR se basa en un enfoque que utiliza un mínimo de suposiciones, una de las cuales plantea que los reproductores y reclutas se encuentran en la misma área. Por ejemplo, puede que esta suposición sea válida en la zona de isla Elefante porque se observa un movimiento de las clases anuales a través de la población. Esto sugiere que, o bien la población en esta zona es estacionaria o es representativa de un área mayor.

3.33 El grupo de trabajo indicó que la prospección CCAMLR-2000 puede determinar si efectivamente la población muestreada en las prospecciones a escala fina frente a isla Elefante es representativa de un área más amplia. Además, los datos de las pesquerías pueden servir para obtener información de áreas más extensas que las cubiertas por las prospecciones científicas de menor escala.

3.34 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que estos modelos se utilizan principalmente para entregar información sobre la productividad de las poblaciones de kril y que habían por lo menos dos procesos vinculados con el reclutamiento: el desove de adultos y la supervivencia de larvas durante el primer año.

3.35 El objetivo de este proceso es el de producir un índice de productividad de las poblaciones de kril que sea sensitivo a factores importantes conocidos, tales como la pesca localizada. No obstante, hay que proceder con cautela al intentar construir relaciones entre el stock y el reclutamiento para el kril ya que este enfoque había fallado en muchas otras pesquerías en donde había sido aplicado.

3.36 Se presentaron dos modelos que corrigen la proporción de kril de 1 año en el modelo de densidad de kril propuesto el año pasado (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafos 4.25 al 4.37); ambos sugieren que si se utilizan valores de mortalidad razonables (0,8 a 1,0), el reclutamiento proporcional superaría los valores observados (WG-EMM-99/51).

3.37 Si bien ambos modelos pudieron corregir las ambigüedades en el kril de 1 año de edad en el modelo de densidad de kril, no pudieron explicar la variación de la densidad de kril en la Península Antártica después de la temporada 1994/95. Esto sugiere que la variación en la densidad de kril después de 1994/95 no puede explicarse sólo en términos de reclutamiento y mortalidad.

3.38 Las estimaciones actuales de las tasas de reclutamiento promedio sugieren que la población de kril no se puede sostener ya que las tasas de reclutamiento son muy bajas como para mantener la tasa estimada de mortalidad. Se presentaron dos métodos para resolver este problema (WG-EMM-99/56). En el primer método se estimaron tasas de mortalidad mediante estimaciones en bruto de la densidad y métodos de regresión lineal. El segundo modelo utilizó un modelo demográfico estructurado por edades.

3.39 Ambos modelos dieron una tasa de mortalidad instantánea de 0,6 (~43% por año) para la clase del primer año, dentro de un rango impreciso de 0,3 a 1,0 (26–63% por año); las proyecciones a largo plazo de la densidad estimadas por los modelos no se ajustaron bien a los datos observados. Para la segunda clase anual los modelos dieron valores mayores de mortalidad - entre 0,8 y 1,0 (59–63% por año) - que se ajustaron mejor a los cambios observados en la densidad.

3.40 Este ejercicio suscitó interrogantes sobre la interpretación de los datos de reclutamiento, en particular, para el grupo de un año de edad. La mortalidad, la densidad y el reclutamiento se relacionan de manera crítica y por lo tanto las estimaciones de estos valores deben ser coherentes entre sí. Se sugirió que los cambios observados en la densidad podrían deberse a los cambios en la mortalidad y no en el reclutamiento, y los cambios en la tasa de advección podrían afectar las estimaciones de todas las variables demográficas. El grupo de trabajo alentó el estudio de los posibles errores inherentes al muestreo de la población de kril, incluida la estructura demográfica no aleatoria de las concentraciones de kril, el flujo hacia y desde las zonas de muestreo y el suministro de estimaciones independientes de la mortalidad.

3.41 El grupo de trabajo reiteró la necesidad de contar con series cronológicas de datos sobre los parámetros demográficos del kril de los sectores antárticos del océano Índico y Pacífico para mejorar el conocimiento general de la dinámica demográfica del kril.

Trabajo próximo

3.42 Las prospecciones planificadas por Japón en el Atlántico sur con el *Kaiyo Maru* en 1999/2000 incluyen: la prospección CCAMLR-2000, una prospección oceanográfica y un estudio sobre el flujo de kril a través de los caladeros de pesca de dicho recurso (WG-EMM-99/49). Esta última prospección consistirá en la toma de muestras de estaciones cercanas alrededor de los caladeros de pesca de kril en las islas Shetland del Sur. También se repetirán una serie de prospecciones durante diciembre y enero; Corea y los Estados Unidos también efectuarán prospecciones en otras épocas.

3.43 Se tomó nota además de las prospecciones en serie que serán realizadas por Japón, los Estados Unidos y la República de Corea entre diciembre de 1999 y febrero de 2000. Algunos científicos peruanos han demostrado interés en colaborar en este trabajo coordinado. La participación de Perú está siendo considerada actualmente por su oficina de asuntos antárticos. El grupo de trabajo también recordó que Perú había efectuado prospecciones en el Estrecho de Bransfield, por lo que acordó que la Secretaría solicite del Perú los resultados de estas prospecciones para ser presentados en la próxima reunión.

ESPECIES DEPENDIENTES

Indices CEMP

4.1 El Dr. Ramm presentó un informe resumido sobre las tendencias y anomalías de los índices del CEMP (WG-EMM-99/8) y un suplemento que contiene los conjuntos completos de datos mantenidos en la base de datos del CEMP.

4.2 El grupo de trabajo agradeció al Dr. Ramm y a su personal por su meticuloso informe.

4.3 Se plantearon varias interrogantes con respecto a entradas específicas de datos, en particular, a fechas dudosas y valores fuera de los intervalos, y se deliberó sobre la mejor manera de asegurar el control de calidad de los datos. La Secretaría debería revisar los datos al momento de su presentación, marcando los valores fuera de los intervalos o las fechas dudosas, y contactar a los titulares de los datos para pedirles una aclaración, según sea apropiado. El Prof. Boyd propuso como requisito exigir que los titulares de los datos confirmen en cada envío si los datos fueron recopilados de manera estándar y, de no ser así, expliquen la causa y naturaleza de la desviación del método estándar.

4.4 Se formó un grupo especial para estudiar los índices CEMP para detectar posibles errores y formular recomendaciones a la Secretaría con respecto al control de calidad de los

datos. El grupo revisó los índices y, de varios miles de entradas hubo 34 posibles errores que debían ser cotejados con los titulares de los datos (tabla 1). No obstante, de éstos, sólo se cuestionó la validez de unos pocos datos ingresados y el resto se trataba de errores de transcripción. La cantidad de posibles errores correspondió a un porcentaje muy bajo de la totalidad de datos mantenidos en la base de datos.

4.5 El grupo recomendó:

- i) actualizar anualmente los índices CEMP y colocarlos en el sitio web de la CCRVMA antes de la reunión del WG-EMM. Se deben enviar copias por correo electrónico a los asistentes y a los titulares de los datos y la Secretaría debe traer dos copias impresas de los datos a cada reunión, como referencia;
- ii) archivar tablas resumidas de datos de localidades CEMP que no han sido visitadas en los últimos años (inactivas) luego de consultar con los titulares respectivos en cuanto al estado de estos datos. Se debe incluir una tabla resumen de los datos archivados como apéndice al informe. Esto eliminaría unas 23 tablas del grueso del informe de los índices CEMP;
- iii) enviar los datos por correo electrónico y en un formato estándar Excel que será elaborado por la Secretaría y los titulares de los datos actuales;
- iv) presentar de dos maneras el informe de anomalías y tendencias: a) todas las variables de cada sitio, y b) todos los sitios dentro de las subáreas para cada variable (cuando las variables están presentes en cada sitio); y
- v) cada titular de datos debe presentar mapas de sitios y colonias donde se recopilan los datos del CEMP, los que serán archivados por la Secretaría.

4.6 El Dr. Trivelpiece informó al grupo de trabajo que en mayo de 1999 el Grupo de Trabajo sobre Biología de Aves del SCAR celebró un taller en Montana, Estados Unidos, para revisar el estado y tendencias de las poblaciones de aves marinas antárticas. Los participantes analizaron las series cronológicas de datos de varias especies de interés para el WG-EMM. Se utilizaron modelos para analizar estadísticamente las tendencias demográficas. Los resultados de este taller, y la información detallada de los métodos utilizados, estarán disponibles en la próxima reunión del WG-EMM. En consecuencia, el WG-EMM estuvo de acuerdo en que se postergue para el próximo año el grueso de las deliberaciones sobre los cambios en el estado y tendencias de las especies del CEMP.

4.7 El análisis de los índices de los depredadores terrestres para la temporada 1998/99 reveló que no habían habido cambios importantes en los índices del comportamiento de los depredadores en la Península Antártica (regiones del mar de Escocia) desde los análisis efectuados durante el taller del Area 48 (WG-EMM-98/16).

4.8 Se observó coherencia entre los índices de los depredadores para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. En relación con 1997/98, las estimaciones del tamaño de la población de pingüinos se mantuvieron estables o aumentaron a través de la región. El éxito reproductor, la duración de los viajes de alimentación y el peso de los polluelos al emplumar variaron de normal a bueno. Esto confirmó los resultados del taller del Area 48, de que los índices de los depredadores terrestres son por lo general comparables entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 en el verano.

4.9 En WG-EMM-99/25 se examinaron las series cronológicas de nueve años (1990-1998) sobre: el lugar de alimentación, la duración de los viajes, el tamaño de la porción de alimento de los polluelos, las tasas de crecimiento de los polluelos y el éxito reproductor, para determinar las razones del bajo éxito reproductor de los pingüinos adelia en isla Béchervaise (División 58.4.2) en 1998/99. En 1998/99 los adultos pasaron más tiempo en el mar y los

machos recorrieron mayores distancias en búsqueda de alimento (se alimentaron al borde de la plataforma con más frecuencia de lo observado en años 'buenos'). El tamaño de la porción entregada a los polluelos se consideró normal, pero los adultos efectuaron menos viajes. El patrón observado en 1998/99 se explica en parte por la desaparición tardía del hielo fijo de la costa en la zona aunque no totalmente, ya que hubo grietas en el hielo producidas por la marea que permitieron el acceso a los lugares de alimentación de la zona, que aparentemente carecían de los recursos alimenticios necesarios. Las variables físicas que causaron la fisura tardía del hielo fijo también pueden haber causado la redistribución de los recursos que forman parte de la dieta de los depredadores.

4.10 El Prof. Croxall indicó que en 1994/95 se habían notificado condiciones similares para este sitio. El bajo éxito reproductor para el pingüino adelia en isla Béchervaise durante ese año pareció ser un fenómeno aislado ya que las colonias situadas a 100 km de distancia hacia el este y oeste tuvieron temporadas reproductoras normales. No hubo datos disponibles para otras colonias en la región en la temporada 1998/99 como para determinar si la naturaleza del fenómeno fue local, o más generalizada.

4.11 En WG-EMM-99/60 se presentaron datos de pingüinos adelia en Punta Edmonson (Subárea 88.1) para las temporadas 1994/95 a 1998/99. La temporada 1998/99 se identificó como normal. Se presentaron pocos datos para la temporada 1997/98, pero de las cuatro temporadas restantes, 1995/96 sobresalió como un año de bajo éxito reproductor. No se presentaron estimaciones de la variancia pero no parecen haber diferencias en la duración de los viajes de alimentación entre 1994/95 y 1995/96. Hubo, sin embargo, algunas diferencias en la dieta (menos kril en la dieta en 1995/96 que en 1994/95) y una menor porción alimenticia. No se presentaron datos sobre los lugares de alimentación pero se señaló que las aves se alimentaron más cerca de la costa en 1995/96 que en 1994/95 y 1998/99.

Estudios sobre la distribución y la dinámica demográfica de las poblaciones

4.12 En WG-EMM-99/6 se informó sobre 13 especies de aves marinas que se reproducen en isla Marion. Se realizaron censos en distintos años para especies diferentes comparables a los efectuados a principios de los ochenta. Se observaron aumentos en la población reproductora de seis especies (petrel gigante subantártico, albatros de cabeza gris y errante, paloma de Salvin, petrel de alas grandes y petrel azul) y posiblemente en los pingüinos rey. La población de petreles gigantes antárticos se mantuvo estable mientras que la colonia de pingüinos papúa y de penacho amarillo, del cormorán de Crozet, y posiblemente de los pingüinos macaroni, disminuyeron de tamaño. En general, se observó un aumento en el número de ejemplares de las especies con un radio de alimentación más extenso; aquellas que se alimentan cerca de isla Marion mostraron una disminución en sus poblaciones.

4.13 El grupo de trabajo destacó que muchas de las especies descritas en este trabajo no forman parte del programa CEMP pero el próximo año se examinarán estas tendencias. Los miembros del grupo de trabajo cuestionaron las técnicas utilizadas en estos censos, que no fueron descritas adecuadamente.

4.14 El grupo de trabajo indicó que el Grupo de Trabajo sobre Biología de Aves de SCAR presentará su informe en la reunión del próximo año y por lo tanto se podrán considerar las tendencias en las poblaciones de aves marinas antárticas, incluidas aquellas especies que no forman parte del programa CEMP (ver párrafo 4.6). Este examen incluirá el estudio de las tendencias en las poblaciones de aves marinas, su importancia y posibles causas.

4.15 En WG-EMM-99/34 se informó de avistamientos de grandes ballenas de tres bases de datos independientes: una campaña del *Abel-J* en 1997 en las islas Malvinas/Falkland (Georgia del Sur, Subárea 48.3), avistamientos desde la costa en isla Bird (Subárea 48.3) entre 1979 y 1998, y avistamientos marinos entre 1992 y 1997. El balénido más avistado fue el delfín liso

austral. Dos de los delfines avistados en la zona de Georgia del Sur se observaron en Península Valdez. La ballena azul y el rorcual común fueron menos abundantes. La mayor frecuencia de avistamientos de ballenas se dio en las zonas donde tradicionalmente se les dio caza, lo que indica que su hábitat no ha cambiado.

4.16 En WG-EMM-99/16 se informó de un aumento de 11% en la producción de cachorros en la temporada 1998/99 en cabo Shirreff, isla Livingston. Se hizo una estimación de la producción de cachorros en las islas San Telmo ya que los investigadores no pudieron efectuar un censo de la zona. En general, la producción en el SEIC (Cabo Shirreff y San Telmo combinados) parece ser un 10% mayor en 1998/99 que en 1997/98. No obstante, la producción de cachorros parecía haber disminuido el año anterior en un 14%, por lo que el aumento de 1998/99 restableció la producción de cachorros a, aproximadamente, el nivel de 1996/97.

4.17 El grupo de trabajo notó que el acceso limitado a las islas San Telmo dificulta la estimación de las tendencias de toda la población. Además, deben documentarse las posibles ambigüedades en los cálculos de los conteos. Un programa de marcado y recuperación de marcas podría ayudar en la estimación de los parámetros demográficos en caso de que continúe la expansión demográfica en las SEIC.

Trabajo próximo

4.18 En WG-EMM-99/36 se presentan las tasas metabólicas del lobo fino antártico en tierra, estimadas de las variaciones en el ritmo cardíaco. Los resultados fueron comparables con las tasas metabólicas obtenidas de estudios de marcado con agua con 2 isótopos. El ritmo cardíaco varió notablemente de un animal a otro y para el mismo animal. No obstante, la variación fue explicada en su mayor parte por la morfología de los animales. Las estimaciones de las tasas metabólicas no mostraron diferencias entre los costes energéticos en el mar y en la costa, y los costes en el mar resultaron más bajos de lo estimado previamente. La ventaja principal de este método es que no es tan restrictivo como la técnica de marcado con agua pesada en cuanto al tiempo de medición de las tasas metabólicas. Esta técnica se presenta prometedora para los próximos estudios de campo sobre las tasas metabólicas en especies dependientes, importantes en el cálculo del consumo energético en los modelos de consumo de presas.

MEDIO AMBIENTE

Examen de los estudios sobre las variables claves del medio ambiente

5.1 Se presentaron varios trabajos que contenían información sobre el medio ambiente. Se acordó que aquellos trabajos que trataban sobre las interacciones entre el medio ambiente y las especies explotadas y dependientes (WG-EMM-99/15, 99/16 y 99/35) debían ser considerados bajo los subpuntos correspondientes del punto 6 del orden del día.

5.2 En WG-EMM-99/47 se proporcionó un resumen de las actividades de terreno efectuadas por el programa estadounidense AMLR en la temporada 1998/99. Se observó que uno de los objetivos a largo plazo de este programa era describir las relaciones funcionales entre el kril, sus depredadores y variables ambientales clave. El Dr. Hewitt indicó que los resultados de más de 11 años del programa indican la presencia de un frente oceánico al noroeste de isla Livingston y de la isla Rey Jorge/25 de mayo (Amos y Lavender, 1992); la posición de éste puede variar entre 10 y 20 km. El grupo de trabajo alentó al programa AMLR a presentar un documento sobre el ambiente oceanográfico en el área de estudio en su próxima reunión.

5.3 Tras las presentaciones hechas en años anteriores (WG-EMM-97/69 y 98/31), WG-EMM-99/53 expone el trabajo preliminar para estimar la extensión (área y número) de las polinias. Este trabajo responde a la petición de WG-EMM de uniformar la investigación de la dinámica de las polinias de cara a entender mejor su influencia en la productividad biológica en invierno y verano (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafos 6.8 y 12.7). Se alentó la presentación de más trabajos al respecto.

5.4 La distribución de témpanos detectados por un barco pesquero durante sus actividades de pesca en la Subárea 48.1, en mayo de 1999 figura en WG-EMM-99/54. Las conclusiones se presentan en los párrafos 2.5 y 2.6.

5.5 En WG-EMM-99/52 se presentó una evaluación de información en gran escala sobre el medio ambiente que afecta la variabilidad de la densidad y reclutamiento del kril. Se demostraron correlaciones positivas de importancia entre el reclutamiento de kril en la región de la Península Antártica y la fuerza de los vientos del oeste desde 1982 hasta 1998. Los años en que soplaron vientos fuertes del oeste durante el verano produjeron reclutamientos altos de kril en 1987/88, 1990/91 y 1994/95, mientras que los años cuando los vientos fueron débiles dieron un bajo reclutamiento de kril en 1982/83, 1988/89, 1992/93 y 1996/97. La relación entre la fuerza de los vientos del oeste y el reclutamiento del kril de uno y dos años es fuerte y significativa. Además, la fuerza de los vientos del oeste se correlacionó muy marcadamente con la clorofila-*a* y la cubierta de hielo marino observado un año después.

5.6 Otro resultado importante mencionado fue una correlación negativa entre la densidad de kril en las cercanías de la Península Antártica y el grado de disminución del ozono estratosférico entre 1977 y 1997. Los autores de WG-EMM-99/52 han sugerido cuatro hipótesis para explicar los posibles efectos de la disminución del ozono en la densidad de kril (ver también el párrafo 5.10):

- i) los rayos UV-B tienen un efecto nocivo en el fitoplancton y podrían causar una disminución en el tamaño del stock de kril;
- ii) los rayos UV-B tienen un efecto nocivo directo en las larvas de kril y podrían afectar el tamaño del stock de kril;
- iii) la disminución del ozono en la estratósfera ha producido un cambio climático con potencial de causar fenómenos oceánicos que podrían afectar el hábitat del kril y el tamaño de su stock; y
- iv) la correlación es espuria, y su causa se desconoce.

5.7 El documento WG-EMM-99/24 comprendió dos publicaciones, una sobre la susceptibilidad del kril a la radiación ultravioleta UV-B y otro sobre la susceptibilidad del material genético (ADN) del kril a la radiación ultravioleta UV-B. Se estuvo de acuerdo en que estos resultados representan un avance importante en un tema crucial, especialmente a la luz de las discusiones descritas en el párrafo anterior. Se alentó el estudio de los posibles efectos de la radiación ultravioleta en el kril.

Indices de las variables ambientales claves

5.8 En WG-EMM-99/8 (figuras 18 al 20) se presentaron las desviaciones de los índices de la cubierta del hielo marino, la proporción del año libre de hielo, el hielo marino a menos de 100 km de las localidades del CEMP y la temperatura de la superficie del mar en diferentes áreas. El grupo de trabajo notó que, si bien era relativamente simple identificar aquellos años anómalos en las presentaciones, la elaboración de las tendencias era más difícil y requería de una interpretación más cuidadosa.

Trabajo próximo

5.9 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que debe continuar el seguimiento de las variables claves del medio ambiente identificadas en los métodos estándar del CEMP.

5.10 También se recalcó que se debían alentar los estudios sobre los posibles efectos de la radiación ultravioleta en la biota antártica de más importancia. Como complemento a esos estudios se debía alentar el modelado de procesos claves a fin de desarrollar una apreciación estratégica de los posibles efectos del aumento de la radiación ultravioleta en las especies del CEMP en general y en el kril en particular. Este modelado serviría para identificar los parámetros claves que deben ser medidos, definir la posible magnitud del efecto de un aumento de la radiación ultravioleta en las propiedades demográficas importantes (especialmente en la mortalidad) de la biota más importante, y desarrollar hipótesis para ser probadas.

ANALISIS DEL ECOSISTEMA

Procedimientos analíticos e índices compuestos

Análisis de múltiples variables de los índices CEMP

6.1 El año pasado el grupo de trabajo consideró el trabajo que se debía realizar en el futuro en relación al desarrollo de índices normalizados compuestos (CSI) (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafos 7.1 al 7.4), un medio para combinar muchos de los índices para los depredadores identificados por el CEMP en uno solo índice. Se pidió que durante el período entre sesiones se consideraran los diferentes enfoques para estimar la matriz de las covariancias sobre la cual se basa el CSI.

6.2 El Dr. Constable describió los distintos enfoques presentados el año pasado y su relación con el trabajo original del Dr. W. de la Mare (WG-EMM-STATS-97/7). La formulación original del CSI que figura en WG-EMM-STATS-97/7 pretendía que la matriz de las covariancias se determinara de correlaciones apareadas de todas las combinaciones en pares disponibles de los índices de las series cronológicas. Este método fue utilizado en WS-Area48-98/6. En WG-EMM-98/45 se presentó un análisis de sensibilidad basado en las matrices de las covariancias determinadas de correlaciones apareadas de la serie cronológica en los años cuando todos los índices del CSI estuvieron presentes (es decir, un conjunto de datos completo donde no faltan datos y donde la matriz de las covariancias es idéntica a la matriz de las correlaciones). Este mismo método fue utilizado por el subgrupo de estadística del WG-EMM en 1997 (SC-CAMLR-XVI, anexo 4, apéndice D, párrafos 2.7 al 2.18) en su evaluación inicial del método. El Dr. Constable ha iniciado una comparación de la fiabilidad de los distintos métodos, pero los resultados no estuvieron disponibles durante esta reunión.

6.3 En WG-EMM-99/40 se presentó una extensión de este método para estimar los CSI, creada para ajustar la matriz de las covariancias cuando faltan datos. Este trabajo también describió un posible método para determinar los intervalos de confianza de los CSI y un procedimiento para examinar la influencia de los distintos índices de depredadores en las tendencias representadas por el CSI. El trabajo utilizó un solo conjunto de datos simulado derivado de una función cíclica, y un conjunto de datos de isla Bird utilizado en la aplicación anterior de este método. Este conjunto de datos simulado fue utilizado a continuación para comparar las ventajas de la nueva formulación con respecto a aquella presentada en WG-EMM-98/45, dadas distintas combinaciones de valores faltantes y varios vectores sin valores. En el caso específico que se presenta, la nueva formulación demostró ser menos sensitiva a la falta de datos. El conjunto de datos de isla Bird fue analizado nuevamente utilizando la versión modificada de CSI. Esto produjo tendencias en el comportamiento de los depredadores, similares a la formulación original considerada por el Subgrupo de Estadística en 1997 y por otro trabajo que describe cambios en los parámetros de depredadores en función de

los cambios conocidos en la abundancia de kril. El trabajo concluyó describiendo una posible correlación positiva no lineal entre el CSI modificado y las estimaciones de densidad del kril en la región.

6.4 El Dr. Constable notó que las modificaciones al CSI podían realzar el método de combinación de índices. Esta modificación, así como cualquier desarrollo, necesita ser probada para determinar su capacidad de indicar con precisión las tendencias actuales en los parámetros de interés. A este fin, el Dr. Constable también sugirió que el rendimiento del CSI, modificado según distintos marcos hipotéticos de valores que faltan, necesitaría ser evaluado en situaciones cuando los distintos vectores de las variables se relacionan en distinto grado a una función única, tal como la función cíclica, y cuando algunos vectores están influenciados por otras funciones. En WG-EMM-98/45 se ilustran algunos ejemplos de estas pruebas. Este último punto es importante porque los últimos análisis en WG-EMM-99/40 indican que algunos parámetros en el conjunto de datos de la isla Bird pueden estar influenciados en distinto grado por otros factores.

6.5 El grupo de trabajo agradeció el trabajo del Prof. Boyd y alentó los avances en esta área. El grupo de trabajo reiteró la necesidad de identificar cómo se pueden utilizar los CSI en un contexto de ordenación (SC-CAMLR-XVII, párrafo 6.5). El grupo de trabajo también notó que se debe continuar trabajando en la formulación de los puntos de referencia de los criterios de decisión que incorporan los CSI, u otra información sobre los depredadores.

6.6 El grupo de trabajo recordó su discusión del año pasado sobre las evaluaciones del ecosistema (SC-CAMLR-XVIII, anexo 4, párrafos 8.17 y 8.18), que se remontó en parte a las consideraciones preliminares del grupo de trabajo sostenidas en 1995. La mayoría de los puntos planteados en esos párrafos seguían siendo pertinentes para la elaboración y uso de los CSI. Además, el grupo de trabajo planteó las siguientes interrogantes a considerar en el futuro:

- i) ¿Cuáles relaciones funcionales pueden formularse entre los CSI y la abundancia de kril (tal como la descrita en WG-EMM-99/40)?
- ii) ¿Cómo se pueden utilizar los CSI para identificar un nivel crítico de abundancia de kril (puntos de referencia) que serviría para estimar los rendimientos precautorios o para ajustar los límites de captura a corto plazo?
- iii) ¿Cuán sensitivos son los CSI a los cambios en los parámetros claves del medio ambiente u otros parámetros, en comparación con la abundancia de kril?
- iv) ¿Cuáles avances son necesarios para facilitar el uso de los CSI en la ordenación interactiva o en la evaluación del éxito de las medidas de conservación?
- v) ¿Qué métodos analíticos y de evaluación se necesitan para probar la utilidad de los CSI como base para las decisiones de ordenación?

6.7 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que estas interrogantes deben ser resueltas lo antes posible.

Utilización del modelo GYM en las evaluaciones del stock de kril

6.8 El Dr. Ramm informó sobre el estado en que se encuentra el archivo del modelo de rendimiento del kril (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafos 7.9 al 7.11). El ha recopilado toda la información disponible en la Secretaría y está preparado para documentar en detalle el uso del modelo. El Dr. Constable aceptó ayudar en esta documentación. Durante el período entre sesiones se pedirá la ayuda de otras personas que han estado asociadas con la creación y aplicación del modelo de rendimiento de kril.

Otros enfoques

6.9 Desde 1992 se han estudiado métodos para estimar la superposición entre las zonas donde operan las pesquerías y las zonas de alimentación de depredadores (ver WG-EMM-99/11 como referencia; ver también SC-CAMLR-XV, anexo 4, apéndice H, párrafos 36 al 43 y SC-CAMLR-XVI, anexo 4, apéndice D, párrafos 3.1 al 3.15). En WG-EMM-99/11 se presentó un resumen de la utilidad de cuatro índices diferentes en el estudio de la superposición depredador-pesquería para los pingüinos adelia, papúa, de barbijo y macaroni en parte de la Subárea 48.1 desde principios de los ochenta. Estos índices son:

- i) captura en un período y distancia críticos (CPD) (donde la distancia crítica abarca hasta 100 km de las colonias de los depredadores);
- ii) índice Agnew–Phegan (una medida del consumo de kril por los depredadores comparado con la biomasa del kril faenado por las pesquerías en la misma zona);
- iii) superposición potencial supuesta (RPO) (índice Agnew–Phegan modificado para dar cuenta de la superposición potencial); y
- iv) índice de Schroeder (una medida de las proporciones relativas extraídas por los depredadores y por la pesquería en las zonas de alimentación).

6.10 En WG-EMM-99/11 también se incluyó una revisión del modelo Agnew–Phegan y algunos refinamientos al índice RPO y a la distribución detallada de las capturas. Se compararon los índices de Agnew–Phegan y Schroeder en nueve niveles de resolución espacial y temporal y utilizando una distribución uniforme, normal y exponencial de las zonas de alimentación. El tipo de distribución de las zonas de alimentación y el nivel de resolución espacial y temporal produjeron pequeñas diferencias en los valores de los índices de Agnew-Phegan y Schroeder. No obstante, se observó que una distribución de la zona de alimentación más realista para los depredadores de primer orden, tales como los pingüinos, podía describirse mejor mediante una función exponencial inversa. Los índices CPD y Agnew-Phegan produjeron tendencias temporales similares. Los otros índices eran similares entre sí pero difirieron en sus tendencias con respecto a los dos índices anteriores. Los índices RPO y Schroeder indicaron un gran aumento en el grado de superposición desde 1995 hasta 1998. La captura en los índices CPD y Agnew-Phegan permaneció estable durante este período. El análisis en WG-EMM-99/11 también mostró que al aumentar la resolución del modelo (en particular la resolución espacial) los índices de superposición disminuyen.

6.11 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por la presentación de este trabajo y estuvo de acuerdo en que era necesario continuar el trabajo para:

- i) determinar la superposición entre la zona de alimentación de depredadores y la pesca en épocas distintas al período de reproducción estival, en particular, durante el invierno cuando se intensifican las actividades de pesca de kril;
- ii) incluir otros datos empíricos disponibles sobre las zonas de alimentación de los depredadores;
- iii) ampliar el uso de estos índices a todas las áreas donde opera la pesquería de kril, en especial en las Subáreas 48.2 y 48.3;
- iv) definir mejor lo que se requiere del índice y seguir trabajando para lograr la aplicación de los índices apropiados;
- v) estimar los intervalos de confianza de estos índices; y
- vi) identificar la manera de utilizar estos índices en un contexto de ordenación.

6.12 El grupo de trabajo recordó que el año pasado el Comité Científico solicitó la participación de expertos en estadística en la creación de estos índices y alentó a los miembros a colaborar con la Secretaría en esta tarea (SC-CAMLR-XVII, párrafo 6.11).

6.13 El año pasado el grupo de trabajo consideró otros métodos para evaluar el estado de los ecosistemas (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 8.19) incluido el uso de los programas de simulación Ecopath y Ecosim. La Secretaría informó sobre el intercambio de correspondencia con el Prof. T. Pitcher (Universidad de British Columbia, Canadá) quien había contactado a la CCRVMA para pedirle su colaboración en el desarrollo de un modelo Ecosim para el ecosistema marino antártico (WG-EMM-99/10). El grupo de trabajo aprobó la respuesta de la Secretaría y del Presidente del Comité Científico al Prof. Pitcher; en ella se solicita la presentación de una propuesta detallada al Comité Científico antes de cualquier decisión al respecto.

Interacciones con el kril

6.14 El grupo de trabajo consideró la forma de encarar la discusión de este punto y convino en que se podría desglosar en dos componentes. En primer lugar se efectuarían análisis que ayuden a la Comisión a entender cómo el kril afecta a sus depredadores a nivel individual y de población. En este contexto se consideró importante entender el papel del kril en la dieta de los depredadores, el grado en que los depredadores se relacionan con el kril, y la superposición de las actividades de alimentación de los depredadores con las actividades de las pesquerías de kril.

6.15 En segundo lugar se estudiaría la adaptación del kril y de sus depredadores en el ecosistema. A este fin es importante conocer la influencia de los factores medio ambientales en el kril y en sus depredadores. La interpretación de los cambios en el ecosistema también puede mejorarse por el conocimiento de los procesos ecológicos distintos a la depredación del kril, que pueden afectar a los depredadores del kril.

Dieta de los depredadores del kril

6.16 En WG-EMM-99/19 se describe la dieta de los pingüinos papúa en isla Laurie, islas Orcadas del Sur, en tres otoños. Los resultados indicaron que, en peso, los crustáceos (kril en particular) fueron el componente principal de la dieta en 1993, mientras que los peces bentónicos predominaron en 1995 y en 1996. El grupo de trabajo notó que en algunos sitios los pingüinos papúa son más propensos a cambiar de dieta cuando hay una baja disponibilidad de kril.

6.17 En WG-EMM-99/28 se detalla la utilización de los registradores de tiempo y profundidad equipados con fotosensores para indicar la turbidez del agua en la cual bucean los lobos finos, mediante una correlación entre la intensidad de la luz y la profundidad del agua. Esta información puede indicar cuando los lobos bucean en concentraciones de kril. El Prof. Boyd informó al grupo de trabajo que este trabajo es el primero de un proyecto para ajustar instrumentos a los animales buceadores con el fin de registrar las características del entorno físico.

6.18 En WG-EMM-99/37 se presentaron los cambios en la distribución de la frecuencia de tallas del kril en la dieta de lobos finos y pingüinos macaroni en Georgia del Sur. Los años de bajo reclutamiento preceden a los años de mayor talla promedio del kril en la dieta de lobos finos antárticos, cuando el kril adulto predomina en la población. Esto se considera en más detalle en los párrafos 3.23 al 3.25. El grupo de trabajo notó que esas técnicas pueden ser útiles en el control de los cambios en la estructura de tallas y composición de las poblaciones locales y regionales del kril.

6.19 En WG-EMM-99/44 se examinó el uso de ácidos grasos para indicar en términos generales los cambios estacionales y anuales en la dieta del lobo fino y las diferencias en la dieta entre lobos finos en Georgia del Sur. El estudio mostró que es probable que la dieta del lobo fino antártico sea diferente a la del elefante marino; el primero consume predominantemente kril y peces krilófagos mientras que los últimos se alimentan de peces piscívoros y de calamares.

6.20 En WG-EMM-99/57 se suministraron estimaciones actualizadas del consumo de kril por los pingüinos adelia, de barbijo y papúa y el lobo fino antártico hembra en las islas Shetland del Sur. El consumo total de kril por todos los depredadores terrestres de las islas Shetland del Sur se estimó en 8.3×10^5 toneladas. Los análisis de sensibilidad mostraron que las estimaciones del consumo total de presas se podían mejorar mediante estimaciones más precisas del tamaño de la población de depredadores, de las zonas de alimentación, del consumo de presas y de los costes energéticos anuales de estas especies.

6.21 Estas estimaciones revisadas del consumo de kril fueron bien recibidas por el grupo de trabajo, destacando que el consumo total es 1,5 veces superior a las estimaciones utilizadas en la actualidad. Se destacó que las estimaciones actuales de la densidad de kril y los parámetros demográficos no proporcionan suficiente kril para los depredadores. Este problema se explica en parte por la incertidumbre en los parámetros utilizados en los modelos, según se describe en WG-EMM-99/57. Estas interrogantes deben ser examinadas en el futuro próximo.

Efecto de la dieta en depredadores individuales

6.22 En WG-EMM-99/32 y 99/35 se considera la duración de los viajes de alimentación y el tiempo gastado en tierra por las hembras lactantes de lobo fino antártico en Georgia del Sur. Los resultados indican que cuando la disponibilidad de alimento en los últimos ocho años de prospecciones de kril ha sido baja, las hembras lactantes gastan más tiempo en sus viajes de alimentación en el mar y también en su permanencia en tierra. La intensidad de alimentación disminuye durante los viajes de larga duración. En los años de alta disponibilidad de alimento, estos lobos se alimentan predominantemente de kril y sus viajes son más cortos. En años cuando el alimento es escaso, los lobos se alimentan principalmente de kril, aunque se encontraron más peces y calamares en su dieta.

6.23 El grupo de trabajo se mostró complacido por la elaboración de un modelo óptimo de la alimentación del lobo fino (WG-EMM-99/32), y se espera seguir trabajando en la elaboración de las funciones de alimentación y, en particular, de los modelos que relacionan las zonas de alimentación de los depredadores con las concentraciones de las presas en distintas escalas.

6.24 En WG-EMM-99/59 se informa de un estudio preliminar que examina la capacidad de recuperación del estrés oxidativo de los pingüinos adelia y los salteadores polares cerca de Punta Edmonson, mar de Ross. Se encontró que la recuperación de los pingüinos adelia es mucho más rápida que la de los salteadores, debido quizás a la necesidad de mantener una mayor intensidad de buceo. El grupo de trabajo notó que este tipo de investigación puede ser útil en la evaluación del estrés en los animales, en el futuro. En el futuro el grupo de trabajo espera poder examinar los resultados de las comparaciones con otros pingüinos.

Efecto de la dieta en las poblaciones de depredadores

6.25 En WG-EMM-99/25 se presentan las tendencias en el éxito reproductor de los pingüinos adelia en la localidad de estudio del CEMP en isla Béchervaise, cerca de Mawson en la Antártida oriental. El tamaño de la colonia ha permanecido estable desde el inicio del programa de estudio en 1990 y durante la mayoría de estos años el éxito reproductor ha sido alto, variando de 0,7 a 1,1 polluelos que llegan a la etapa de guardería por pareja reproductora en todas, excepto

en tres, temporadas. En la temporada 1994/95 todos los polluelos murieron de inanición. En la temporada 1995/96 sólo 0,35 polluelos por nido alcanzaron la etapa de guardería y en la temporada 1998/99 este número fue de 0,43 polluelos. Pareciera ser que la mayor duración de los viajes de alimentación producida por una escasez de alimento en las zonas de alimentación cerca de las colonias reproductoras, contribuye a las bajas tasas de crecimiento, al emplumaje tardío y a una mayor mortalidad de los polluelos. Los hábitos de alimentación de los machos fueron distintos a las hembras, siendo estos últimos relativamente normales. En el caso de los machos, se pasó más tiempo en las zonas de alimentación más distantes. Este tiempo en el mar redujo el alimento total dado a los polluelos, aún cuando la cantidad de comida por viaje fue similar a los años más abundantes.

6.26 El grupo de trabajo indicó que era la segunda vez que se daba un bajo éxito de reproducción en esta localidad. El Dr. Nicol informó al grupo de trabajo que la investigación actual y en el futuro tiene como objetivo determinar si hay diferencias en el éxito reproductor entre las aves de la zona de Mawson y las aves de otras zonas, tal como cerca de Casey y más al este hacia el mar de Ross.

6.27 El Dr. Nicol informó que Australia tiene planeado empezar un muestreo regular de kril frente a la isla Béchervaise, similar al de los programas del Reino Unido y de los Estados Unidos alrededor de las islas Georgia del Sur y Shetland del Sur, respectivamente.

6.28 El grupo de trabajo hizo un llamado a continuar el seguimiento de esta localidad y sugirió efectuar análisis adicionales para ser presentados a las próximas reuniones. Entre éstos se cuenta una comparación de la duración de los viajes de alimentación para distintas aves y una evaluación de distintos métodos para resumir y analizar la duración de los viajes.

Distribución de los depredadores en relación con el kril

6.29 El documento WG-EMM-99/27 documentó las operaciones comerciales de un arrastrero ruso cuyo objetivo fue el draco rayado (*Champscephalus gunnari*) en las zonas de Georgia del Sur y de las rocas Cormorán, de fines de febrero a marzo de 1999. Presentó observaciones que concordaron con las prospecciones efectuadas unos 10 años atrás, vale decir, que las concentraciones de *C. gunnari* de más edad se encuentran al noroeste de Georgia del Sur donde es habitual encontrar kril en concentraciones más densas.

6.30 El grupo de trabajo notó que las zonas de captura en las concentraciones del noreste correspondían a una de las zonas donde habitualmente se estudia la abundancia de kril en las prospecciones anuales a escala fina del Reino Unido alrededor de Georgia del Sur.

6.31 En WG-EMM-99/30 se presentó una relación positiva entre los avistamientos de cetáceos (número de ballenas por transecto) y las estimaciones acústicas de la densidad de kril en los transectos efectuados en la prospección de kril a escala fina alrededor de Georgia del Sur en enero y febrero de 1998. Esto concordó con la hipótesis de que los depredadores de kril están asociados con manchas muy densas de kril. No obstante, las observaciones de cetáceos no se correlacionaron bien con la abundancia localizada de kril; esto indica que las ballenas generalmente se relacionan con la densidad de kril de acuerdo más bien a la distribución de los cardúmenes y otras características a gran escala que a la densidad del kril *per se*. El documento también indica que la mayoría de las ballenas se observaron al este de Georgia del Sur, lo que concuerda con informes previos sobre la ubicación de las ballenas en la región.

6.32 El Dr. Nicol indicó que estos estudios son excepcionales y se necesitaban más estudios que correlacionen la distribución de cetáceos con otras características de las concentraciones de kril. Pronto se publicará un estudio similar efectuado en la zona oriental de la Antártida.

6.33 El grupo de trabajo notó que el nivel de asociación entre depredadores y presas bien podría ser modelada de acuerdo a un modelo óptimo de alimentación, que asocia el grado de búsqueda (movilidad) y la frecuencia con que se encuentra la presa. La formulación de modelos predictivos de alimentación (esto es, aquellos desarrollados en WG-EMM-99/32) que tratan de asociar el radio de las zonas de alimentación con los parámetros medio ambientales y la distribución de presas ayudaría al grupo de trabajo en su análisis del ecosistema. Estos modelos servirían para predecir los cambios estacionales y anuales en las zonas de alimentación, mejorando de esta manera la capacidad para predecir la posible superposición con la pesquería de kril.

Superposición entre la zona de alimentación de depredadores y la zona de operación de las pesquerías

6.34 En WG-EMM-99/11 y 99/57 se examinó el grado de superposición entre los depredadores y la pesquería. El primer trabajo se ha examinado en otro contexto (párrafos 6.10 y 6.11). Los autores del documento WG-EMM-99/57 no tenían asociación previa con las actividades de la CCRVMA y utilizaron tres índices diferentes para evaluar la posible superposición entre los pingüinos en búsqueda de alimento y las pesquerías que operan en las islas Shetland del Sur. A diferencia de Ichii et al. (1996), éstos encontraron que, para la misma zona, la superposición entre los pingüinos depredadores y la pesquería de kril podía ser significativa.

6.35 El grupo de trabajo indicó que anteriormente se había deliberado sobre las estimaciones del consumo de kril por los depredadores y sobre los métodos utilizados para estimar la superposición (párrafos 6.10, 6.20 y 6.21). El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el índice de Schaeffer y el índice de Evans merecerían ser examinados como posibles índices de superposición para evaluar su utilidad en el examen habitual de la superposición efectuado por el grupo de trabajo.

Interacciones y procesos ecológicos

6.36 En WG-EMM-99/52 y 99/24 se describieron los efectos de las variables medioambientales en las poblaciones de kril. Estos se discuten en los párrafos 5.5 al 5.7.

6.37 En WG-EMM-99/58 se presentó un resumen de la sensibilidad del ecosistema marino de la Península Antártica a los cambios climáticos a nivel mundial. Los autores examinaron varios modelos sobre los vínculos entre la biota marina y los cambios en el ambiente físico que probablemente sobrevengan como resultado de un cambio climático. En particular, los autores presentaron un modelo conceptual que describe detalladamente los posibles cambios de las poblaciones de pingüinos adelia y de barbijo como resultado de cambios ambientales a largo plazo.

6.38 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que este trabajo representaba una visión general interesante y útil. No obstante, se expresó cierta preocupación en relación con las secciones que trataban sobre las interacciones entre el hielo, las presas y los depredadores, a la luz de las discusiones anteriores del grupo de trabajo sobre esta materia. En primer lugar, como el trabajo mismo lo indica, los modelos no trataron de distinguir entre los cambios en las poblaciones de las especies dependientes causados directamente por cambios ambientales y aquellos originados por las interacciones con las presas. En segundo lugar, el modelo conceptual propuso que una cubierta de hielo moderada es la condición óptima para los pingüinos adelia y por lo tanto causa las disminuciones en las poblaciones de la isla Anvers (donde la cubierta de hielo y la calidad del hábitat están disminuyendo) y los aumentos en el mar de Ross (donde la cubierta de hielo está disminuyendo y la calidad del hábitat aumentando).

Este modelo puede no ser lo suficientemente explícito en términos generales, y en particular, en lo que respecta a la consideración de las diferencias en las tendencias demográficas de áreas específicas dentro de las Subáreas 48.1 y 48.2, y en la demostración de muchas ideas actuales sobre las relaciones entre la cubierta de hielo, el desove y la supervivencia de kril, y la disponibilidad de presas para los pingüinos.

6.39 El grupo de trabajo reiteró la necesidad de desarrollar modelos adecuados del ecosistema sobre los cuales se podrían apoyar las decisiones de ordenación de la CCRVMA. A este fin se alentó el trabajo para reducir la incertidumbre en estos modelos. El grupo de trabajo también alentó a los miembros que estaban participando en el taller del Reino Unido sobre la variabilidad interanual del entorno físico a que se dedicaran a resolver las cuestiones de importancia para la CCRVMA y el desarrollo de estos modelos. Se tomó nota que el Comité Científico recibiría un informe de los Dres. J. Priddle y E. Murphy (RR.UU.) en su próxima reunión.

Interacciones con peces y calamares

6.40 En WG-EMM-99/13 se describió la ingestión de calamares de los elefantes marinos del sur basada en la toma de muestras estomacales de 25 animales en isla Rey Jorge/25 de mayo, islas Shetland del Sur. El calamar *Psychroteuthis glacialis* predominó en las muestras obtenidas. No obstante, el grupo de trabajo reconoció las limitaciones de este tipo de estudios de la dieta en los elefantes marinos. Las muestras de lavado estomacal pueden introducir graves sesgos. En comparación, en WG-EMM-99/44 se examina la dieta mediante el estudio de identificación de los ácidos grasos en la leche de los elefantes marinos que probablemente otorgará una visión más amplia de la dieta que las muestras de lavado estomacal. Esto demostró que los elefantes marinos no se alimentan de kril y su dieta consiste principalmente de peces o calamares. Existe una limitada cantidad de datos fidedignos sobre la dieta de elefantes marinos.

6.41 En WG-EMM-99/15 se describió una relación entre las temperaturas de la superficie del mar en el Atlántico suroeste y las actividades de los barcos que faenaron el calamar, *Illex argentinus*. El documento sugirió que la zona sur de la corriente de las Malvinas/Falkland se ha estado enfriando en los últimos años y el límite oriental de la corriente ha cambiado. La distribución de esta especie de calamar ha variado con el desplazamiento del límite y puede tener repercusiones para el Área 48 en general.

6.42 El Dr. Trathan informó al grupo de trabajo sobre un análisis reciente de las capturas de calamar y de las temperaturas de la superficie del mar en la pesquería de calamar de las Malvinas/Falkland que mostró una relación inversamente proporcional entre la temperatura en la zona de desove y las capturas del año siguiente.

EVALUACION DEL ECOSISTEMA

7.1 El grupo de trabajo recordó la definición de “evaluación del ecosistema” convenida en la primera reunión del grupo de trabajo en 1995 (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 2.13):

- i) un análisis del estado de los componentes clave de la biota del ecosistema; y
- ii) un pronóstico de las posibles consecuencias de otras medidas de ordenación en el estado de esos componentes en el futuro;

y destacó los siguientes párrafos (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 2.13 al 2.21) en los cuales se brinda una explicación más detallada. Se preparó un marco conceptual de componentes e interacciones pertinentes (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, figura 1) a fin de mostrar el tipo de datos y modelos que podrían utilizarse en evaluaciones globales.

7.2 En la reunión de 1995, y también en ocasiones posteriores, se intentó identificar la naturaleza y el contenido de las investigaciones existentes, y formular iniciativas plausibles relativas a la caracterización o modelación de las principales interacciones que pudieran servir de ayuda en las evaluaciones.

7.3 En los últimos años se ha logrado un avance considerable en varias iniciativas claves. En muchos sentidos, se tiene ahora una idea más clara del obstáculo que supone la disponibilidad limitada de datos en las evaluaciones.

7.4 Se ha logrado un avance alentador en la caracterización de algunos de los componentes esenciales de los modelos de la CCRVMA para la evaluación del ecosistema. Por ejemplo, se ha conseguido mejorar los métodos para estimar la biomasa del kril y para combinar índices de comportamiento reproductivo de las especies dependientes. No obstante, se ha avanzado menos en la formulación (o mejoramiento) de los índices de la demografía del kril y de las variables ambientales clave, y de los procesos a escalas adecuadas.

7.5 Si bien se han hecho contribuciones substanciales a la comprensión de las interacciones entre componentes (o de sus elementos), los intentos de incorporar estos conocimientos a modelos de posible pertinencia en la generación de asesoramiento de ordenación se han limitado esencialmente a asuntos relacionados con el rendimiento del kril, y las relaciones funcionales entre el kril y las especies dependientes.

7.6 Pese a las limitaciones impuestas por la dificultad en la determinación exacta de las variables de mortalidad y reclutamiento, el modelo de rendimiento del kril ha permitido la estructuración de límites de captura precautorios a escalas mayores (áreas estadísticas). No obstante, podrían existir problemas en la aplicación de este método a escalas menores, en particular, las que posiblemente son de mayor pertinencia para las interacciones entre pesquerías, especies dependientes y kril.

7.7 La relación entre la disponibilidad de presas y la dinámica demográfica de las especies dependientes ha sido explorada minuciosamente utilizando los mejores datos que existen de las especies dependientes más estudiadas (pingüino adelia, albatros de ceja negra, lobo fino antártico). Si bien se han obtenido algunos conocimientos prometedores, el limitado volumen de datos aún impide una caracterización exacta de la forma y dinámica de las relaciones funcionales necesarias para formular un asesoramiento claro sobre la magnitud de los cambios en la disponibilidad de la presa que producirían cambios específicos en la dinámica demográfica de las especies dependientes.

7.8 Se han elaborado diversos modelos conceptuales de las posibles interacciones entre las variables ambientales (por ejemplo, la distribución y alcance del hielo marino), reproducción y reclutamiento del kril, y cambios demográficos en las especies dependientes, pero la cuantificación y las pruebas de dichos modelos se encuentran aún en una etapa preliminar.

7.9 Se reconoció que hasta la fecha casi todas las iniciativas se han centrado en interacciones ecosistémicas relacionadas con el kril, habiéndose prestado poca atención a las que tienen que ver con los peces y calamares.

7.10 El grupo de trabajo señaló que el Comité Científico podría estimar conveniente considerar si se necesita tomar algún tipo de medida a fin de mejorar la evaluación de las interacciones ecosistémicas relacionadas con los peces y calamares.

7.11 Se señaló además que el asesoramiento de ordenación existente para límites de captura a escala mayores debía complementarse con el asesoramiento de ordenación a escalas locales.

7.12 Se han llevado a cabo muchas tareas e iniciativas como parte del programa del grupo de trabajo durante los últimos cuatro años (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 8.2; SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 7.58 y 7.59; WG-EMM-99/10), pero se desconoce en qué

etapa se encuentran algunas de ellas, en especial con respecto a las primeras tareas. Se pidió a la Secretaría que examinara los temas enumerados en el punto del orden del día sobre labor futura desde la reunión de 1995 en adelante, y que proporcionara alguna indicación sobre el progreso alcanzado hasta la fecha en cada uno de estos trabajos. Se reconoció que en muchos casos, sería necesario que los miembros del grupo de trabajo ayuden a la Secretaría en esta labor.

7.13 El grupo de trabajo opinó que tal vez convendría examinar la utilidad de ciertos aspectos de la labor realizada por el WG-EMM (ver párrafo 7.12) para determinar si se podía proporcionar asesoramiento oportuno. Se acordó que sería mejor realizar la revisión (si se considera conveniente) una vez que concluya el examen de los enfoques potenciales de ordenación relacionados con los principios precautorios (ver párrafos 7.43 al 7.62).

Estimaciones del rendimiento potencial

7.14 En 1997 el grupo de trabajo recomendó postergar la revisión de estimaciones del rendimiento potencial del kril (y su utilización en los cálculos de los límites de captura precautorios) hasta que se cuente con los resultados de la prospección CCAMLR-2000 (SC-CAMLR-XVI, anexo 4, párrafo 7.2). El grupo de trabajo confirmó esta decisión y señaló que la prospección estaba programada para la próxima temporada (1999/2000).

7.15 El grupo de trabajo reconoció que se debía asesorar sobre la posibilidad de subdividir el límite de captura precautorio para toda el área, a fin de identificar los medios para asegurar que la interacción entre las pesquerías y los depredadores se mantenga a un nivel adecuado.

Límites de captura precautorios

7.16 Los límites de captura precautorios de kril para el Area 48, la División 58.4.2 y la División 58.4.1 están actualmente estipulados por las Medidas de Conservación 32/X, 45/XIV y 106/XV respectivamente. El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico mantener en vigor estas medidas en su forma actual hasta que se den a conocer los resultados de la prospección CCAMLR-2000. Dichos resultados incluirán estimaciones revisadas de la biomasa del stock, las cuales facilitarán la revisión de los límites de captura precautorios por lo menos para el Area 48. Se entendió que a menos de que se obtengan nuevos datos pertinentes durante el período entre sesiones para revisar , los únicos cambios que se efectuarán en el modelo de rendimiento del kril serán las nuevas estimaciones de la biomasa del stock en el Area 48.

Evaluación del estado del ecosistema

7.17 Al realizar su evaluación del estado del ecosistema en la actual reunión, el grupo de trabajo se basó principalmente en los resúmenes de los índices CEMP preparados por la Secretaría (WG-EMM-99/8) y en documentos presentados que contienen análisis de estos índices y de otros datos relacionados. Como los documentos fueron examinados en detalle en puntos anteriores del orden del día, aquí sólo se presentan resúmenes de las conclusiones pertinentes.

7.18 Se observó que la presentación en WG-EMM-99/8 del análisis de datos del CEMP había mejorado mucho desde que se compiló en 1998. Se agradeció por esto a la Secretaría y al Administrador de Datos y la considerable tarea de preparar este documento en forma tan eficiente. La presentación puntual de datos por parte de los miembros es esencial en este

proceso por lo que fue grato observar que se habían presentado casi todos los datos para 1999 con respecto a la gran mayoría de las variables que se estudian en todos los sitios en donde actualmente hay actividad.

7.19 Se elogió el nuevo formato para resumir índices y anomalías, pero se señaló que se debía revisar la presentación del resumen general de datos en la figura 1 de WG-EMM-99/8, de manera que se tomen en cuenta las relaciones entre el número de variables estudiadas y el número de anomalías detectadas. Aún se requiere más trabajo en la identificación de los valores de importancia ecológica (EIV), por lo tanto la identificación de anomalías en todas las figuras de WG-EMM 99/8 debe ser considerada por el momento como muy preliminar.

7.20 Dadas estas consideraciones y:

- i) que en 1998 se había presentado al grupo de trabajo un extenso análisis de estos y otros datos relacionados que el grupo había revisado (en particular en el informe del Taller sobre el Area 48); y que
- ii) el estudio detallado de las tendencias en las poblaciones de especies dependientes había sido postergado hasta la reunión del WG-EMM de 2000, fecha en que el informe de SCAR sobre el estado y las tendencias de las poblaciones de aves marinas estaría listo,

el grupo de trabajo convino en que la evaluación de este año debía limitarse esencialmente a observaciones relacionadas con hechos del corriente año (1999).

Area 48

7.21 En la Subárea 48, la estimación de la biomasa de kril de la prospección acústica anual de AMLR en isla Elefante se situó en el penúltimo lugar (en orden de magnitud descendiente) en la serie de siete años. Las clases de edad mayores predominaron en la composición del kril, el cual estaba desovando en forma activa (y extensa) a principios de la temporada. Por esta razón, se piensa que el PCR será elevado en 2000, a diferencia del que se obtuvo en los tres últimos años. La baja biomasa de kril en 1999 concuerda con las predicciones del año pasado (Brierley et al., 1999a) y fortalece la predicción de valores aún menores en 2000.

7.22 El tamaño de las poblaciones y el comportamiento reproductor de los pingüinos en la Subárea 48.1 indicaron un año promedio.

7.23 En Georgia del Sur (Subárea 48.3) las estimaciones de la biomasa de kril obtenidas en la prospección anual tendieron hacia el extremo inferior de los valores registrados en los últimos 20 años, si bien se mantuvieron por sobre el umbral (Brierley et al., 1999b) que se utiliza actualmente para caracterizar años de densidad de kril anormalmente baja. El kril fue de tamaño grande y la ausencia de juveniles indica que 2000 será también un año de baja densidad, lo cual coincide con las predicciones de Brierley et al. (1999a).

7.24 Se constató un año normal con respecto al tamaño de las poblaciones de pingüinos, albatros y lobos finos (especies que dependen del kril), y a su comportamiento reproductor.

7.25 Si bien el nivel de biomasa de kril en las Subáreas 48.1 y 48.3 fue relativamente bajo, el rendimiento de las especies dependientes en estas subáreas no fue inferior al valor promedio. Esta aparente contradicción podría explicarse por una combinación de las siguientes razones:

- i) si bien la abundancia de kril fue relativamente baja en términos absolutos, su disponibilidad fue adecuada para sustentar a las especies dependientes;

- ii) como el kril fue de tamaño grande, los depredadores se alimentaron en forma más eficaz al haber ingerido una presa de alto contenido energético;
- iii) es poco probable que las relaciones funcionales entre la disponibilidad de presa y el rendimiento de los depredadores sean lineales;
- iv) hubo poca coincidencia a nivel espacial y temporal entre las prospecciones de kril y las zonas de alimentación de las especies dependientes en los sitios de seguimiento del CEMP; y
- v) las estimaciones de la abundancia de kril de las prospecciones locales no representan totalmente la disponibilidad de kril para las especies dependientes a través de toda la época de reproducción en los sitios pertinentes del CEMP.

División 58.4.2

7.26 En isla Béchervaise el éxito reproductor del pingüino adelia se redujo considerablemente en comparación con años anteriores (fue casi comparable al año 1995 en que fracasó la reproducción). El lugar de alimentación y la duración de los viajes respaldaron las proposiciones de que esta reducción había sido causada por una disminución en la disponibilidad de kril. En 1994/95 se consideró que el fenómeno se había dado sólo a escala local, pero no se dispuso de datos de las zonas adyacentes para 1999.

Subárea 58.7

7.27 En isla Marion los recuentos de la población reproductora de pingüinos papúa y macaroni indicaron un año normal; el éxito reproductor para ambas especies fue el más elevado de la serie cronológica de cinco años.

Subárea 88.1

7.28 Los datos de los estudios de punta Edmonson realizados en 1999 (WG-EMM-99/60) indicaron que el tamaño de la población reproductora y el éxito reproductor coincidió con los valores obtenidos en los últimos cinco años.

Consideración de la información
relacionada con la evaluación del ecosistema

7.29 Bajo este punto del orden del día, el grupo de trabajo convino en que el próximo año convendría considerar la información de acuerdo a los cinco subpuntos siguientes:

- i) estado y tendencias de los recursos;
- ii) estado y tendencias de las especies dependientes;
- iii) estado y tendencias de las variables ambientales;
- iv) estado y tendencias de las pesquerías; y
- v) interacciones entre el medio ambiente, los recursos, las especies dependientes y las pesquerías.

En lo posible, también convendría considerar predicciones basadas en el análisis de estado, tendencias e interacciones.

7.30 Si bien hasta ahora no se han considerado formalmente los datos derivados de las pesquerías en este punto del orden del día, el año pasado el grupo de trabajo solicitó incorporar a estas evaluaciones los índices de las pesquerías relacionados con la disponibilidad del kril, como el CPUE (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 8.4). No obstante, se consideró que tal vez otros indicadores también sean pertinentes, por ejemplo aquellos relacionados con el aspecto económico de la pesquería (ver además párrafos 2.10, 7.66 y 7.67). Se pidió a los miembros que durante el período entre sesiones consideren cuáles índices podrían ser pertinentes, y preparen sugerencias y datos para facilitar un examen detallado en la reunión del próximo año. Se observó que el estudio reciente de Nicol y Endo (1999) podría representar una fuente útil de ideas pertinentes, como lo podrían ser también los diversos documentos que se publicarán en las reuniones del simposio de Vancouver en 1995 (Pitcher y Chuenpagdee, 1995).

Utilización de índices CEMP en el asesoramiento de ordenación

7.31 La elaboración de índices CSI brinda nuevas oportunidades para el examen de los datos cronológicos en el contexto de la detección de tendencias, cambios, características y relaciones que podrían servir en el asesoramiento de ordenación (SC-CAMLR-XVI, anexo 4, párrafos 6.6 al 6.8).

7.32 WG-EMM-99/40 proporcionó ejemplos recientes en relación a dos posibles métodos. Uno de ellos (ilustrado en WG-EMM-99/40, figura 3b) se refiere al uso de índices EIV, definidos por distintos niveles de probabilidad, y proporciona información sobre tendencias o cambios en la frecuencia de tales eventos (especialmente en años en que las especies dependientes evidenciaron un efecto negativo producido por la baja disponibilidad de kril).

7.33 El otro método (WG-EMM-99/40, figura 5a) se basa en una relación entre el CSI y la abundancia de kril para definir puntos de referencia y objetivos de ordenación para el sistema. Ejemplos puramente ilustrativos de esto podrían ser: mantener los índices CSI por sobre cero, y la biomasa de kril por sobre 20 gm⁻² para el sistema.

7.34 Este método exige continuar la investigación de estos índices y de las relaciones antes de su completa aplicación. Estos índices podrían relacionarse con la abundancia de kril y utilizarse para ajustar los niveles de captura de la pesquería en los procedimientos de ordenación interactivos. La formulación de estos procedimientos ayudará a asegurar la protección del ecosistema contra los efectos de la pesca en una pesquería de kril en expansión.

7.35 El grupo de trabajo hizo un llamado a seguir estudiando estas tácticas, en particular en lo relacionado con los procedimientos de ordenación interactivos y los puntos de referencia. Se tomó nota de la importancia de formular índices CSI que reflejen la variabilidad del sistema en otras épocas del año (p. ej. en el invierno) y en escalas temporales (y probablemente espaciales) más extensas, por ejemplo utilizando variables demográficas como el tamaño de la población.

7.36 Algunos otros temas que merecen ser estudiados en el futuro son:

- i) la investigación de la sensibilidad de los índices CSI a la inclusión/exclusión de variables específicas;
- ii) las consecuencias para los índices CSI de la incorporación de variables con tendencias estadísticamente significativas a través del tiempo (de especial pertinencia para el tamaño de la población); y

- iii) el ajuste de la identificación de los EIV y la investigación de las relaciones entre anomalías significativas desde el punto de vista estadístico y ecológico.

7.37 El Dr. Trivelpiece observó que las variables de los depredadores y los índices CSI mostraron una variación interanual mucho mayor en Georgia del Sur que en las islas Shetland del Sur, a pesar de que la magnitud de la fluctuación de la abundancia de kril fue similar en las dos zonas. Se requiere investigar las causas de un efecto tan localizado, en particular en lo que respecta al tamaño de las poblaciones de depredadores en relación con la abundancia y con la disponibilidad de kril (incluidas las tasas de flujo/reposición).

7.38 El grupo de trabajo recaló la importancia de realizar una comparación de los índices CSI con las estimaciones de la abundancia de kril a escalas espacio/temporales equivalentes. El Prof. Boyd indicó que en WG-EMM-99/40 este enfoque había sido aplicado efectivamente a los datos utilizados.

7.39 Actualmente la pesquería de kril es de poca monta pero podría desarrollarse en un futuro cercano. Por lo tanto, es menester seguir estudiando la manera de incorporar la información sobre los depredadores dentro de un marco de ordenación para que los efectos de la pesca del kril en los depredadores puedan ser controlados adecuadamente. El grupo de trabajo observó que esta labor podría realizarse en un futuro cercano organizando una consulta con expertos en la materia. Por el momento esto no es necesario pero convendría considerarlo en la próxima reunión si no se avanza lo suficiente hasta entonces.

Utilización de modelos para el asesoramiento de ordenación

7.40 La identificación de posibles ciclos en la abundancia del kril en el Area 48 (por ejemplo Brierley et al., 1999a; WG-EMM-99/37) podría brindar la oportunidad de ajustar los niveles de captura precautorios con respecto a predicciones adecuadas de las próximas tendencias en la abundancia. El WG-FSA ya está aplicando un enfoque similar con respecto al uso de datos de las prospecciones para *C. gunnari* en la fijación de límites de captura para los dos años siguientes. Este procedimiento también podría derivarse de los métodos descritos en el párrafo 7.32.

7.41 Es necesario evaluar los métodos para ajustar los límites de captura a corto plazo utilizando los procedimientos formulados por Butterworth, de la Mare y otros, en los últimos años de la década de los ochenta y sintetizados en la reunión conjunta del WG-Krill y del WG-CEMP en Viña del Mar, Chile, en 1992 (SC-CAMLR-XI, anexo 8). El grupo de trabajo llamó a continuar la exploración, formulación y prueba de modelos para asegurar la aplicación de métodos sólidos y eficaces de ordenación precautoria.

7.42 No obstante, es probable que esta tarea lleve mucho tiempo por lo que se necesitará, entre tanto, buscar formas complementarias y eficaces de ordenación interactiva, especialmente a nivel local.

Consideración de los enfoques precautorios

7.43 Al considerar los enfoques precautorios en la ordenación, el Dr. Miller señaló a la atención del grupo de trabajo las opiniones expresadas por la Comisión en cuanto a la relación entre las decisiones de ordenación y la naturaleza y calidad de las pruebas científicas y el asesoramiento (CCAMLR-IX, párrafos 7.6 y 7.7) y sobre el enfoque precautorio, especialmente en relación con la pesquería de kril (CCAMLR-X, párrafo 6.13).

7.44 En el primer caso la Comisión comentó que posiblemente tendrán que tomar medidas de administración en ocasiones cuando el Comité Científico no ha podido formular asesoramiento, ni siquiera sobre la base de ‘la mejor evidencia científica disponible’ (artículo IX.1(f) de la Convención). La Comisión ‘ratificó el principio de que la ausencia de datos esenciales deberá tenerse en cuenta al determinar los límites de captura’ y que en este caso ‘deberán establecerse límites de captura muy prudentes’ (CCAMLR-IX, párrafo 7.7).

7.45 En el segundo caso, la Comisión apoyó el asesoramiento del Comité Científico que ‘una administración reactiva ... no era una estrategia viable a largo plazo para la pesquería de kril, prefiriéndose en cambio una estrategia de administración interactiva ...’ como estrategia a largo plazo. ‘Mientras tanto, es preferible adoptar un enfoque preventivo, considerando en particular el establecimiento de límites preventivos en las capturas anuales’ (CCAMLR-X, párrafo 6.13).

Incertidumbre

7.46 El Dr. Constable presentó una breve introducción sobre el modelo de rendimiento del kril que fue formulado específicamente para tomar en cuenta la incertidumbre con respecto a los criterios de decisión para la ordenación.

7.47 El modelo de rendimiento del kril es un modelo de simulación utilizado para estimar la proporción de biomasa para establecer límites de captura precautorios. Esta proporción, conocida como B_{lim} , se elige de acuerdo a los criterios de decisión de la CCRVMA para límites de captura precautorios (detallados en SC-CAMLR-XIII, anexo 5, párrafo 4.98 y resumidos en SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 4.55). El modelo en que se basan las simulaciones es un modelo demográfico fundamentado en las funciones de reclutamiento, mortalidad natural, crecimiento y mortalidad por pesca. Las simulaciones generan muchas trayectorias del stock dentro de los límites de la incertidumbre relacionada con las cuatro funciones, así como con la incertidumbre en las estimaciones de la biomasa. En este último caso, la incertidumbre acerca de la magnitud de la biomasa (mayor o menor) en relación a la mediana previa a la explotación se incorpora a la simulación. Para un valor específico de B_{lim} , la probabilidad de que el stock se reduzca a un nivel dado se determina utilizando estas simulaciones. Del mismo modo, también se determina el cambio previsto en la mediana de la biomasa a largo plazo. El valor B_{lim} se reduce cuando existe la probabilidad de que el stock disminuya naturalmente a niveles por debajo del nivel de reducción crítica establecido por el criterio de decisión. En las simulaciones se pueden incluir modelos específicos de las diferentes funciones demográficas, además de la relación entre estimación de la biomasa y la mediana de la biomasa previa a la explotación, utilizando el modelo generalizado de rendimiento GYM.

7.48 El modelo de rendimiento de kril que se formuló en 1995 tenía limitaciones en cuanto a la estimación de límites de captura precautorios a pequeña escala (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 7.40). La creación del GYM permite mayor flexibilidad en las funciones de entrada, como el reclutamiento y la mortalidad. Estas funciones se pueden expresar en fórmulas escritas específicamente para ser incorporadas a la estructura general del modelo demográfico. Por lo tanto, se podrían incorporar modelos simples de advección ajustando la función de mortalidad en base a estudios recientes que cuantifican estos parámetros. Existe además la posibilidad de ajustar las estimaciones de B_0 utilizando datos de las series cronológicas.

7.49 Se reconoció que en la formulación del GYM cabía aún la posibilidad de mejorar el modelo, particularmente en lo referente a aspectos delicados como la estimación del reclutamiento y la mortalidad. Se decidió investigar nuevamente la posibilidad de incorporar la mortalidad por edad en base a los procedimientos formulados por el WG-EMM entre los años 1994 y 1996 (ver SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.114 al 5.118). El Prof. Boyd y el Dr. Constable decidieron comunicarse por correspondencia con el Prof. D. Butterworth (Sudáfrica) y coordinar el trabajo futuro (por ejemplo, cualquier simulación considerada necesaria o conveniente).

7.50 La aplicación del GYM al kril es sólo uno de los enfoques de ordenación que el grupo de trabajo ha estado preparando, o que se necesita preparar para apoyar el cumplimiento de los objetivos de ordenación de la Comisión. No obstante, tiene la ventaja de tomar en cuenta en forma explícita la incertidumbre, y de relacionarla con criterios de decisión claramente definidos.

7.51 En los párrafos 7.31 al 7.41 se consideraron varios otros modelos posibles. Además, el grupo de trabajo ha tratado de formular modelos fundamentados en la estimación del consumo de kril por parte de especies dependientes, partiendo de la base que el excedente de biomasa (es decir, luego de que se hayan satisfecho los requerimientos de las especies dependientes) podría ser explotado. Estas iniciativas se basaron en modelos propuestos por los Dres. Everson y de la Mare en 1995 (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 7.61 al 7.80 y apéndice H). En 1995 se estableció un subgrupo para seguir trabajando en este tema.

7.52 El grupo de trabajo recomendó seguir considerando esta iniciativa, especialmente en colaboración con los Dres. Constable y Nicol quienes están realizando una labor similar. Se deberá pedir que durante el período entre sesiones se haga un examen de los trabajos en marcha y de las propuestas específicas para la realización de nuevas tareas. El Prof. Boyd y el Dr. Everson, coordinadores del subgrupo inicial, se pondrían en contacto con el Dr. Constable.

7.53 Se recalcó que muchos de estos modelos complementaban el enfoque del modelo de rendimiento de kril/GYM, pero aún cuando se lograra un gran avance, no se podrá obtener asesoramiento de ordenación complementario en un futuro cercano. Aún se necesita identificar los mecanismos que proporcionen asesoramiento de ordenación de forma proactiva y oportuna, en particular, con respecto a las escalas en las que coinciden las pesquerías, las especies dependientes y el kril.

7.54 El Dr. Miller introdujo el tema de los niveles de confianza que debían considerarse en la formulación y el ensayo de las hipótesis relacionadas con el asesoramiento de ordenación y en la evaluación simultánea del riesgo. Se acordó que el tema era complejo, que en lo posible se deben especificar los niveles de confianza de los resultados, y que las decisiones sobre los niveles adecuados de confianza para los criterios de decisión y el asesoramiento de ordenación deben ser congruentes con la naturaleza de las preguntas formuladas y las posibles consecuencias de cualquier error. La aplicación del principio de precaución en relación al riesgo de no tomar ninguna medida de ordenación cuando se requiere algún tipo de intervención es siempre un tema que merece particular atención.

Variabilidad del ecosistema

7.55 En secciones previas se analizaron diversos aspectos de este tema, especialmente en relación con la predicción de tendencias en la variabilidad. Hasta ahora no se ha tratado explícitamente el tema de la naturaleza de la variabilidad temporal y espacial de la distribución del kril y de las especies dependientes, y de la interacción de éstas con las pesquerías de kril.

7.56 Se identificaron tres temas claves (relacionados entre ellos):

- i) problemas relacionados con la ampliación (extrapolación) a escalas más grandes utilizando los datos recopilados a escalas menores;
- ii) asignación de límites de captura a escalas menores que las áreas estadísticas (es decir, cómo se dividen los límites estimados para áreas de gran tamaño y se aplican a áreas más pequeñas); y
- iii) cómo se podrían evitar los efectos localizados de la pesca del kril, especialmente en relación a efectos potencialmente adversos en las especies dependientes.

7.57 Este último tema ha sido uno de los tópicos principales de deliberación durante gran parte de la última década, y si bien se han realizado importantes análisis de los posibles enfoques de ordenación (por ejemplo, Watters y Hewitt, 1992) y se han formulado diversos índices para medir la superposición (párrafo 6.9), se ha logrado muy poco en su utilización en el asesoramiento de ordenación precautoria.

7.58 Puede que sea necesario utilizar métodos complementarios mientras se desarrollan los métodos basados en límites de captura hasta el punto en que puedan servir para obtener, evaluar e implementar el asesoramiento de ordenación en todas las escalas espacio/temporales adecuadas.

7.59 En este sentido, el Comité Científico había recomendado recientemente (SC-CAMLR-XVII, párrafo 6.12) perfeccionar los modelos sobre las interacciones pesquería/depredador/kril/ (en especial los de Mangel y Switzer, 1998) y las relaciones funcionales (p. ej. Butterworth y Thomson, 1995).

7.60 Asimismo, el Comité Científico había recomendado continuar investigando los efectos de la aplicación de varias medidas de conservación relacionadas con enfoques precautorios de la ordenación dentro de zonas locales como se menciona en el párrafo 7.56(iii) (SC-CAMLR-XVII, párrafo 6.12). Algunas de las medidas a considerar seguramente incluirían el cierre de temporadas y de áreas. Para evaluar eficazmente estas medidas habría que explorar con pescadores y administradores pesqueros la manera en que se podrían modificar las prácticas de pesca en regiones locales de importancia para los depredadores (ver SC-CAMLR-XII, párrafos 6.65 al 6.69; CCAMLR-X, párrafos 8.39 al 8.45).

7.61 Por tratarse de un enfoque precautorio, sería sumamente importante identificar los posibles cambios en las zonas y temporadas de pesca que no representen un obstáculo adicional para las operaciones pesqueras sino más bien beneficios evidentes para las especies dependientes en términos de conservación.

7.62 El grupo de trabajo convino en que este tema exigía prioridad y un diálogo más estrecho con los miembros que participan en dichas actividades de pesca. El grupo de trabajo vigilaría los avances tanto a nivel práctico como teórico a fin de determinar cuándo sería conveniente llevar a cabo una evaluación y un análisis a fondo de la naturaleza y los méritos y de diversos enfoques posibles encaminados a brindar asesoramiento provisional para la ordenación precautoria a nivel local.

Potencial de expansión de las pesquerías

7.63 La Comisión desea formular y mantener acuerdos de ordenación interactivos, especialmente con respecto a la aplicación de principios precautorios y de ordenación de naturaleza proactiva, y no reactiva. Esto incluye planes preventivos para evitar la expansión descontrolada de las pesquerías.

7.64 En el caso de las pesquerías de peces, el WG-FSA y el Comité Científico han ayudado a la Comisión en la formulación de un conjunto de medidas de conservación que rigen la conducta de pesquerías nuevas y en desarrollo.

7.65 No obstante, en el caso del kril, las medidas de conservación vigentes por lo general, no incluyen disposiciones encaminadas a reducir el riesgo de que la pesca afecte a los depredadores en las escalas más críticas para su alimentación. Actualmente no existen mecanismos para evitar la expansión descontrolada de la pesca en estas escalas, ya sea en términos de un aumento de las capturas o de cambios en la intensidad de pesca, las temporadas o las zonas de pesca.

7.66 Se identificaron tres posibles enfoques para formular medidas adecuadas:

- i) consideración de varios cambios posibles en las prácticas de pesca que podrían necesitar una reglamentación y para los cuales se podrían definir puntos de referencia que activen la aplicación de medidas de ordenación adecuadas;
- ii) obtención y análisis de distintos indicadores económicos relacionados con la pesquería de kril y sus productos (p. ej., análisis de tendencias en el costo de los productos); y
- iii) mejor entendimiento de ciertos aspectos de las operaciones actuales de pesca de kril.

7.67 En relación al párrafo 7.66(i) y (ii), se pidió a los miembros cualquier información o ideas pertinentes a fin de facilitar una deliberación más a fondo en la próxima reunión del WG-EMM (ver además el párrafo 7.30).

7.68 En relación al párrafo 7.66(iii), se propuso que podría ser el momento oportuno para obtener algunos de los datos más importantes (p. ej. sobre esfuerzo pesquero y tiempo de búsqueda) a través de los observadores científicos a bordo de los barcos de pesca de kril.

7.69 El Dr. R. Holt (EE.UU.) recordó que Japón había proporcionado un volumen considerable de datos pertinentes por muchos años y que el acuerdo bilateral de observación científica entre Estados Unidos y Japón había sido sumamente valioso pues había ayudado a comprender mejor el tema. De todas maneras, el grupo de trabajo reconoció que aún era difícil obtener cierta información de naturaleza delicada, por ejemplo, la relacionada con los regímenes de pesca y esfuerzo.

7.70 El grupo de trabajo reiteró su apreciación por la contribución de Japón y recalcó que esperaba, y necesitaba, conseguir datos sobre las operaciones pesqueras de todos los miembros que participaban en la pesca del kril. En particular se reconoció la oportunidad de conseguir este objetivo brindada por aquellos miembros que están comenzando sus actividades en este tipo de pesca.

7.71 El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico que como regla general, es importante fomentar y aplicar la práctica de designar observadores científicos a bordo de los barcos de pesca de kril.

7.72 El grupo de trabajo reconoció nuevamente la gran ventaja de que los observadores científicos recopilen datos durante las operaciones pesqueras realizadas paralelamente a la prospección CCAMLR-2000 (párrafo 2.15).

7.73 Sin embargo, en vista del poco tiempo que queda antes del comienzo de la prospección CCAMLR-2000, el grupo de trabajo alentó a los miembros a concretar arreglos bilaterales lo antes posible. Esto se facilitaría mediante el rápido acceso al informe del WG-EMM en la página web de la CCRVMA.

Especies amenazadas a nivel mundial

7.74 El Prof. Croxall indicó que la próxima revisión de la IUCN sobre las especies amenazadas a nivel mundial sería publicada alrededor de octubre de 2000. Además de representar la aplicación más rigurosa hasta la fecha de los nuevos (1994) criterios (criterios de decisión) para identificar y clasificar las especies amenazadas, puede que se incluyan por primera vez en la revista especies cuyas poblaciones principales habitan dentro del Área de la Convención (con excepción del albatros errante).

7.75 La inclusión de algunas de estas especies en la categoría de especies amenazadas a nivel mundial se puede realizar sobre la base de criterios que incluyen referencias a disminuciones substanciales, conocidas o probables, de sus poblaciones. Algunas especies presentan tendencias demográficas tales que no es posible que se restablezcan en una o más décadas.

7.76 Dado que la Convención de la CCRVMA se refiere explícitamente a las medidas aplicables a cambios que no se podrán revertir en un lapso de 20 a 30 años (artículo II, párrafo 3), sería ventajoso que la Comisión considere medidas destinadas a mejorar el estado de conservación de tales especies (o evitar una exposición a un riesgo mayor).

7.77 Los miembros expresaron interés en conocer en detalle los criterios de la IUCN y los procesos que llevan a la publicación de la nueva lista. La Secretaría acordó investigar este asunto y notificar a los miembros la manera cómo podrían obtener esta información.

7.78 Dicha información también debe ser comunicada al WG-FSA, ya que de acuerdo a los nuevos criterios, algunas especies de peces antárticos estarán en la categoría de especie amenazada a nivel mundial.

Cambios a nivel mundial

7.79 La deliberación se centró en la necesidad de distinguir entre los efectos de la pesca y los efectos de los cambios ambientales en los recursos pertinentes, las especies dependientes y entre las interacciones entre ellos. La detección, evaluación y comprensión de los cambios ambientales (posibles y/o actuales) es un tema complejo pero importante que se refiere tanto a los cambios sistemáticos como a las fluctuaciones periódicas. En ambos casos tal vez sea necesario evaluar los efectos potenciales de los cambios ambientales en la producción de los sistemas marinos, y examinar o volver a evaluar los enfoques y las medidas de ordenación.

7.80 El grupo de trabajo había examinado anteriormente tres trabajos (WG-EMM-99/24, 99/52 y 99/58) que ilustran los mecanismos mediante los cuales los cambios ambientales podrían ejercer una influencia significativa en la dinámica demográfica del kril y de las especies dependientes (ver 5.5 al 5.7, 6.37 y 6.38).

7.81 El grupo de trabajo llamó a seguir investigando métodos que ayuden a distinguir entre los efectos de la pesca y aquellos causados por cambios ambientales, dado el alto grado de incertidumbre en estos dos campos.

Conclusiones

7.82 Solamente se han acordado medidas de captura precautorias para el kril a grandes escalas. Se han logrado ciertos acuerdos sobre enfoques precautorios para la ordenación en las escalas espacio/temporales más importantes para la regulación de interacciones entre el kril, las especies dependientes y las pesquerías.

7.83 Por lo tanto la mayor prioridad es brindar asesoramiento sobre los límites de captura precautorios a escalas más pequeñas, utilizando los métodos del modelo de rendimiento del kril (y de otros modelos según corresponda).

7.84 Por otra parte, se debe prestar atención a los enfoques complementarios. Estos deben incluir todo tipo de medidas de ordenación precautoria que puedan ser adecuadas para las escalas indicadas en el párrafo 7.82. Estas medidas deberán diseñarse de manera que ayuden en la aplicación de una ordenación precautoria que sea beneficiosa para los stocks de kril y de especies dependientes sin restringir demasiado el rendimiento de las pesquerías de kril.

METODOS Y PROGRAMAS DE ESTUDIO RELACIONADOS CON LAS ESPECIES EXPLOTADAS Y DEPENDIENTES Y CON EL MEDIO AMBIENTE

Prospección sinóptica de kril en el Area 48 (Prospección CCAMLR-2000)

Diseño de la prospección

8.1 El informe de la reunión de planificación de la CCRVMA para la prospección sinóptica que se llevó a cabo en el British Antarctic Survey, Cambridge, RR.UU., del 8 al 12 de marzo de 1999, figura en el apéndice D adjunto (WG-EMM-99/7). El informe presenta en detalle la información sobre los siguientes aspectos de la prospección:

- i) el diseño propuesto para la prospección, incluidas las contingencias para compensar posibles contratiempos debidos al mal tiempo;
- ii) las principales naciones participantes y aquellas que han expresado interés en la prospección;
- iii) la formulación de los protocolos principales para los muestreos acústico, de redes y CTD;
- iv) la formulación de protocolos secundarios para la recopilación de conjuntos de datos de varias naciones; y
- v) las inferencias para el análisis y archivo de datos.

El grupo de trabajo apoyó el trabajo de la reunión de planificación y las conclusiones del apéndice D.

8.2 El documento WG-EMM-99/39 (adjunto a este informe como apéndice E) presentó detalles de los fundamentos y procedimientos aplicados luego de finalizada la reunión de planificación para producir los transectos aleatorios estratificados finales y las estaciones de muestreo preliminares para las tres principales naciones participantes. Las figuras del documento muestran el trazado de las trayectorias de las prospecciones con respecto a la ubicación de los frentes principales, las pesquerías comerciales, los límites de las subáreas, y también las ubicaciones temporales de las estaciones de muestreo de las redes.

8.3 El grupo de trabajo y el Presidente del Comité Científico agradecieron a los responsables de la meticulosa organización de la prospección CCAMLR-2000. En particular, se expresó una deuda de gratitud con los científicos principales de los tres barcos de la prospección (Dres. Hewitt, M. Naganobu (Japón) y Watkins), con los autores del plan de la prospección (Dres. Trathan, Watkins y el Sr. A. Murray (RR.UU.) y con el Dr Watkins por la convocación de la reunión de planificación de la prospección sinóptica de la CCRVMA en marzo de 1999. Se reconoció el entusiasmo, dedicación y arduo trabajo de estos participantes en la elaboración de tan excelente plan.

8.4 El documento WG-EMM-99/43 presentó la propuesta de Rusia para realizar una prospección en la Subárea 48.4 como parte integrante de la prospección CCAMLR-2000. Se informó que existen muy pocos datos de prospecciones aunque se han extraído capturas comerciales alrededor de las islas Sandwich del Sur. Rusia por lo tanto propuso efectuar una prospección estratificada de la Subárea 48.4 basada en el diseño propuesto en WG-EMM-99/39, conjuntamente con una prospección estratificada a meso escala de la Subárea 48.2.

8.5 El grupo de trabajo indicó que durante la reunión de planificación se había propuesto un protocolo para la inclusión de nuevas prospecciones además de las realizadas por las principales naciones participantes. Se había convenido que estas prospecciones adicionales deberían

duplicar las trayectorias de la prospección principal, y en WG-EMM-99/39 (apéndice E) se propuso una secuencia de las mismas que fue incorporada en la página web de la prospección CCAMLR-2000.

8.6 A pesar de la recomendación anterior, el grupo de trabajo convino que la propuesta rusa mejoraría los resultados de la prospección de kril del Area 48 por dos razones. En primer lugar, porque se había realizado la pesca comercial de kril en la Subárea 48.4 y segundo, porque se puede considerar a esta subárea como una extensión de las Subáreas 48.2 y 48.3, de manera que hay muchas probabilidades de que la población de kril sea la misma. El grupo de trabajo convino por lo tanto en aceptar la propuesta rusa con las siguientes condiciones:

- i) los Dres. Trathan y Watkins y el Sr. Murray diseñarán un plan de la prospección que cubrirá una amplia área de la Subárea 48.4, y una cobertura mediana a lo largo del costado noreste de las islas Sandwich del Sur, similar a los diseños de prospección que se aplican en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3;
- ii) la prospección a meso escala planeada para el área de la plataforma, al norte de las islas Orcadas del Sur, debe ser una réplica exacta de la trayectoria del barco número 2 de la prospección actual;
- iii) se deberá realizar un muestreo acústico con un ecosonda Simrad EK500 en tres frecuencias (38, 120 y 200 kHz) y los datos deben ser recopilados con el programa SonarData EchoLog;
- iv) los datos acústicos ping-a-ping deberán ser proporcionados al taller de análisis de datos que se realizará en mayo-junio 2000 (párrafo 8.37). Además, sería recomendable que una o más de las personas responsables de la recopilación de datos asistieran al taller;
- v) el muestreo de kril y de micro-necton deberá hacerse con una red RMT8 y, si es posible, muestreando simultáneamente el zooplancton con una red RMT1;
- vi) se deberán seguir todos los protocolos generales para las mediciones básicas (protocolos para las mediciones acústicas, para el muestreo de la red y CTD que figuran en la página web CCAMLR-2000); y
- vii) se deberá presentar un informe de avance a la reunión del Comité Científico en 1999 sobre el desarrollo de la planificación de la prospección y el cumplimiento de los protocolos descritos anteriormente.

Protocolos de muestreo

Muestreo acústico

8.7 Con respecto a la prospección CCAMLR-2000, se consideraron los datos necesarios para los tres métodos de estimación de TS: i) el método de Greene et al. (1990) del TS lineal versus la relación de tallas adoptada en SC-CAMLR-X (GTS) (WG-Krill-90/29); ii) el método de las frecuencias múltiples para la medición *in situ* de TS (MFTS) (WG-EMM-99/38); y iii) el modelo de aproximación de la deformación de la onda de Born (DWBA) (WG-EMM-99/41). El GTS requiere conocer las tallas del kril. El MFTS requiere mediciones de haz hendido de TS a varias frecuencias y de una agrupación de kril lo suficientemente dispersa como para permitir la resolución individual de kril mediante métodos acústicos. La aplicación del método DWBA requiere conocer las características de las densidades del kril, velocidades del sonido, tamaños, formas y orientaciones (o mediciones de banda ancha de las cuales se pueden inferir las orientaciones de las distribuciones) (WG-EMM-99/42). Los tres métodos requieren de la

relación peso/talla del kril para convertir la abundancia numérica a unidades de densidad (gm^{-3}). Aunque el método DWBA da cuenta explícita de las principales variables que afectan la retrodispersión acústica del kril, es difícil definir sus distribuciones. Los métodos GTS y MFTS requieren de menos datos y por lo tanto son los más manejables para calibrar los resultados de la integración del eco de la prospección CCAMLR-2000.

8.8 El método MFTS reduce los rechazos debidos a múltiples blancos interferentes, mediante la combinación sincronizada de señales de dos o más transductores adyacentes de haz hendido y de frecuencias diferentes (que no son una integración múltiple la una de la otra). En WG-EMM-99/38 se mejoró el método mediante: i) la optimización de la precisión de las mediciones angulares y del rango de las detecciones de cada frecuencia; ii) la determinación más exacta de la localización relativa tridimensional (x, y, z) y del ángulo (panoramización) de los transductores y, en consecuencia, de la transformación de la posición; y iii) aumentando la resolución del intervalo de una o más frecuencias. Pruebas en estanques han indicado que esta cuidadosa aplicación del método MFTS puede excluir varios blancos, permitiendo a la vez la resolución del 90% de los blancos individuales.

8.9 Se han creado procesadores de control EPROM de manufactura especial EK500 (firmware V5.3) que emiten pulsos de 1,0 ms de duración a 200 kHz, equivalente a las duraciones prescritas a 38 y 120 kHz. Estos EPROM, programados y autorizados por el Sr. Solli de Simrad (Noruega), fueron reproducidos por el Sr. Soule (Sudáfrica) y distribuidos a Japón, Reino Unido y Estados Unidos. Sujeto a la confirmación de que el barco de investigación *Atlántida* llevará a bordo un equipo EK500 configurado para operar a 38, 120 y 200 kHz, se creará un EPROM adicional que será proporcionado por el Dr. D. Demer (EE.UU.) a AtlantNIRO, Kaliningrad, Rusia.

8.10 Los protocolos acústicos prescriben el uso de la amplitud del haz del transductor según las instrucciones específicas del fabricante y ajustados a la velocidad promedio del sonido del Area 48 (ver el párrafo 8.11). El Dr. Demer proporcionará una tabla de conversión para la amplitud del haz versus la velocidad del sonido que será colocada en el apéndice D de los protocolos acústicos que figuran en la página web de la prospección CCAMLR-2000.

8.11 Los protocolos acústicos prescriben el uso general de promedios de las velocidades del sonido y de los coeficientes de absorción a 38, 120 y 200 kHz que son representativos del Area 48 (Protocolos Acústicos, apéndice E). Para obtener estos valores promedio, se les ha pedido a los Dres. A. Brierley (RR.UU.) y Demer que reúnan, resuman y conviertan los datos representativos de la temperatura y salinidad en función de la profundidad (0 a 500 m) de las prospecciones anteriores efectuadas en el área. Mediante esta estrategia, los errores en la estimación de la biomasa del kril que resultan de la variación temporal de la función de ganancia pueden ser fácilmente cuantificados y/o corregidos después de la prospección.

8.12 El Dr. Demer distribuirá esferas de calibración de carburo de tungsteno de 38.1 mm con agujeros de chispa y amarras de monofilamento, fabricadas con alta precisión en un solo lote. Los Dres. Watkins y Hewitt proporcionarán información sobre la navegación y los sitios de anclaje para la calibración en la bahía Stromness, Georgia del Sur, y en bahía Almirantazgo, isla Rey Jorge/25 de Mayo. El Dr. Watkins organizará las actividades en Georgia del Sur.

8.13 Las comparaciones del funcionamiento del sistema acústico de los distintos barcos se harán después de la calibración inicial y final con las esferas estándar. Los dos transectos acústicos cortos, en los alrededores de la bahía Stromness, Georgia del Sur y de la bahía Almirantazgo, isla Rey Jorge/25 de Mayo, serán definidos por los Dres. Watkins y Hewitt y descritos en el apéndice F de los Protocolos Acústicos. La información pertinente al transecto de las aguas poco profundas incluirá el lugar del inicio y fin de la campaña, la velocidad del barco y los detalles de navegación local.

8.14 Los miembros informarán al Dr. Watkins sobre cualquier excepción requerida a los protocolos acústicos prescritos; éstos se presentarán en una tabla en el apéndice G.

8.15 Una vez que los Dres. Brierley, Demer y T. Pauly (Australia) completen las pruebas de laboratorio y de campo de los Protocolos Acústicos, se grabarán en discos compactos (CD) las listas de parámetros para la prospección, las calibraciones y las mediciones del ruido de fondo (Protocolos Acústicos, apéndice A, B y C respectivamente) y el Dr Demer distribuirá las copias del mismo. Es posible que las pruebas actuales de los parámetros indiquen la necesidad de modificaciones a uno o más de ellos; estas modificaciones deberán ponerse en la página web.

8.16 El documento WG-EMM-99/18 subrayó la relación entre el ruido ambiental percibido por el ecosonda y la frecuencia, velocidad y tipo del barco. No se mencionan los efectos evidentes de la configuración del transductor utilizado (es decir, si está montado en el casco, si el barco es de quilla lisa, combada o replegable, o si se le remolca) ni de la amplitud del haz.

8.17 La prescripción actual para la caracterización del ruido de fondo del sistema en los Protocolos Acústicos se consideró muy completa. Las mediciones del ruido ambiental en cada frecuencia deberán realizarse al finalizar el esfuerzo diario de la prospección acústica, según su trayectoria y la velocidad con que procede. La caracterización del ruido del sistema en función de la velocidad del barco fue considerada innecesaria, ya que las velocidades lentas no sirven para la completación del diseño actual de la prospección en el tiempo asignado.

8.18 Se expresó preocupación ante el plan de efectuar diariamente copias de apoyo de los datos en discos CD en forma concurrente con el registro de datos. Para evitar cualquier problema con este procedimiento, se decidió que esta copia diaria se haría en la estación 2 y que el registro de los datos en la estación 2 se suspendería momentáneamente para ello. Inmediatamente después de la copia, se reanudaría el registro de datos en la estación 2, y los archivos de datos de la copia de apoyo serían traspasados de la estación 1 a la estación 2.

Kril y zooplancton

8.19 El grupo de trabajo examinó los protocolos de muestreo con redes establecidos durante la reunión de planificación de la prospección sinóptica de la CCRVMA y puestos en la página web de la prospección CCAMLR-2000 para la consideración de los miembros. Se reiteraron dos objetivos del programa de muestreo con redes:

- i) la convalidación de blancos acústicos y la obtención de datos de la frecuencia de tallas para la estimación de TS a partir de los arrastres dirigidos; y
- ii) la descripción de la demografía del kril, de la distribución en gran escala de las clases de edad y de los índices de reclutamiento regional a partir de arrastres aleatorios oblicuos con redes.

8.20 El grupo de trabajo revisó la propuesta de utilizar distintos artes de pesca durante la prospección. Acogió el esfuerzo que se ha hecho para equipar de redes RMT8+1 a cada barco participante en la prospección y convino que solamente este tipo de red será utilizado para los arrastres dirigidos y aleatorios. Otros artes, tales como las redes IKMT de tamaño similar a las RMT8, solamente serán utilizados cuando el sistema RMT se haya perdido o dañado irreparablemente. Hasta la fecha no ha sido posible aclarar cuáles redes serán utilizadas en el barco ruso ya que la información no fue especificada en la propuesta (WG-EMM-99/43).

8.21 El protocolo de muestreo con redes precisa de comentarios adicionales en las secciones correspondientes a la preservación y submuestreo, que constituirán meras explicaciones y no alterarán el contenido mismo del protocolo. Los Dres. Watkins y Siegel harán los cambios y los incorporarán al texto de la página web.

8.22 Se revisaron los protocolos para los arrastres aleatorios oblicuos y dirigidos. Se confirmó que los arrastres oblicuos aleatorios deberán hacerse por la noche mientras que los

arrastres dirigidos se harán durante el día. Sin embargo, al contrario de la propuesta hecha durante la reunión de planificación en marzo, se convino que los barcos que no tengan una red que se pueda abrir y cerrar harán solamente arrastres oblicuos aleatorios por la noche y de día, mientras que los barcos que tiene redes que puedan abrirse y cerrarse efectuarán arrastres aleatorios nocturnos y arrastres dirigidos de día.

8.23 El grupo de trabajo indicó que era necesario desarrollar formatos estándar para la notificación de datos a fin de permitir la recopilación de un mínimo de datos por todos los participantes. El Dr. Siegel elaborará formularios para la recopilación de datos pertinentes al kril y al zooplancton y los enviará a los miembros participantes de manera que puedan hacer cambios o sugerencias antes de la reunión del Comité Científico en octubre.

8.24 Se recordó a los participantes de la prospección que, en la eventualidad de producirse retrasos durante la prospección CCAMLR-2000 debido a fallas del equipo o al mal tiempo, se deben seguir las instrucciones claramente explicadas en el documento WG-EMM-99/39 (página 7).

Aves, pinnípedos y ballenas

8.25 El grupo de trabajo reconoció la importancia de la colaboración entre la CCRVMA y la IWC, y convino en dar prioridad a la recopilación metódica de observaciones de los mamíferos marinos desde los barcos participantes. La IWC coordinará la metodología y la selección de observadores para realizar las observaciones de cetáceos de manera consecuente. Los observadores de la IWC recopilarán datos de todos los mamíferos marinos.

8.26 El grupo de trabajo recomendó que todas las observaciones de las aves se hagan según uno de los dos métodos principales disponibles (es decir, corrección del vector o instantánea), y tomó nota de que el uso de estos métodos cuantitativos es preferible a los del protocolo BIOMASS. Se reconoció que la elección del método dependería del número y experiencia de los observadores de cada barco.

8.27 La situación actual con respecto a los niveles de participación propuestos es:

Estados Unidos – seis lugares para seis observadores de mamíferos marinos que harán observaciones ocasionales de las aves marinas.

Reino Unido – seis lugares para cuatro observadores de mamíferos marinos y dos observadores de aves marinas.

Japón – tres lugares para dos observadores de mamíferos marinos (provisional) y un observador dedicado a las aves marinas.

8.28 Los métodos de recopilación de datos de la IWC exigen un mínimo de dos observadores por barco, como fue determinado en el taller SOWER 2000 y confirmado en la reunión del Comité Científico de la IWC en mayo de 1999. Por lo tanto, si solamente se dispone de un lugar en el barco, ningún participante lo ocupará.

8.29 La IWC acogería la oportunidad de colocar un mínimo de dos observadores en los barcos japonés y ruso. Sin embargo, se debe obtener el apoyo financiero, y si este es limitado, podría ser más efectivo concentrar el esfuerzo de la IWC en algunos de los barcos de la prospección solamente.

8.30 El documento WG-EMM-99/33 presentó una propuesta para la coordinación del muestreo de la dieta del lobo fino antártico en los sitios de la costa de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 para que coincida con las áreas de muestreo intensivo de la prospección

CCAMLR-2000. El objetivo de este estudio es evaluar si las muestras de kril de la dieta de los depredadores y de las redes científicas en distintos lugares son comparables, y comparar asimismo las tendencias de la población local de kril en una temporada con la estructura regional de la población derivada de la prospección CCAMLR-2000.

8.31 En reconocimiento de la importancia de este estudio con respecto a la prospección CCAMLR-2000, el grupo de trabajo indicó que también se dispondría de datos de muestras de la dieta de pingüinos de un número similar de localidades.

Organización de la prospección CCAMLR-2000

8.32 Los líderes de las campañas de Japón, Reino Unido y Estados Unidos se reunieron con otras partes interesadas para discutir los aspectos de la organización relacionados con la prospección CCAMLR-2000. Los temas de discusión incluyeron fechas, participantes invitados e intercambio de personal entre los barcos, coordinación de la prospección cuando esté en curso, talleres de análisis de datos, consideración de esfuerzo adicional de prospección en las islas Shetland del Sur entre diciembre de 1999 y marzo 2000, y publicación de los resultados.

8.33 Con respecto a las fechas, se tomó nota que los itinerarios publicados actualmente en la página web de la prospección CCAMLR-2000 para el barco de Estados Unidos, y en el documento WG-EMM-99/43 para el barco ruso, podrían estar sujetos a algunos cambios menores de acuerdo a los trámites que deben efectuarse en cada país. Se tomó nota, sin embargo, que los itinerarios actuales para ambos barcos exigen que la prospección a meso escala al norte de las islas Orcadas del Sur se haga aproximadamente al mismo tiempo. También se indicó que el itinerario del barco japonés que figura en la página web debe ser actualizado para coincidir con los planes actuales, y que el itinerario del barco del Reino Unido, aunque fijo, puede variar en uno o dos días por factores ajenos e inesperados.

8.34 Se subrayó que todos los programas y fechas notificadas deben figurar en GMT. El Dr. Watkins demostró la utilización de una hoja de análisis que enumera los hitos de los transectos y las estaciones de muestreo de tres de los barcos de la prospección. Se puede utilizar la hoja de análisis para seguir el progreso o para tomar las decisiones necesarias para asegurar la cobertura total de la prospección. También se la puede utilizar para ajustar los programas en cuanto a cambios en las fechas de inicio, a las contingencias meteorológicas y a otros eventos inesperados. La hoja de análisis tuvo una acogida entusiasta de parte de los líderes de las campañas y se le pidió al Dr. Watkins que distribuya una versión actualizada que incluya el programa del barco ruso que participará en la prospección.

8.35 Con respecto a los participantes invitados y al intercambio de personal entre los barcos de la prospección, se reconoció que tales intercambios serían beneficiosos para los resultados de la prospección y asegurarían una congruencia en los métodos de recopilación de datos de los barcos de la prospección. Se identificaron varios posibles participantes y oportunidades de intercambio, y se procedió a una organización preliminar. Se recomendó que los líderes de las campañas aprovechen todas estas oportunidades.

8.36 Con respecto a la coordinación de la prospección durante su desarrollo, se recomendó mantener contacto diario entre los barcos. Se mantendrá, como mínimo, un contacto radial vespertino entre todos los barcos participantes; otras formas de comunicación serán el contacto verbal, por facsímil y por correo electrónico, vía la red de satélites INMARSAT. Se acordó intercambiar números de teléfono y direcciones de correo electrónico entre los líderes de las campañas. Se convino también que el Dr. Watkins seguirá actuando como coordinador durante la prospección y que los informes diarios de la posición le serán enviados de manera que pueda controlar el progreso y recomendar a cada líder, de manera individual, cualquier ajuste necesario.

8.37 El grupo de trabajo recomendó realizar un taller de dos semanas sobre el análisis de datos en La Jolla, Estados Unidos, en mayo–junio del año 2000, a fin de estimar B_0 y su variancia para el Area 48 (en lo sucesivo este se llamará Taller B_0). El grupo de trabajo también recomendó que todos los conjuntos esenciales de datos considerados en esta reunión sean enviados al Dr. Hewitt en formato electrónico por lo menos con un mes de antelación al inicio del taller para colocarlos en un servidor de datos vinculado al sitio web de CCAMLR-2000. El acceso a estos datos estará restringido por razones de seguridad. De esta manera, todos los contribuyentes tendrán acceso a los conjuntos de datos comunes, a fin de convalidarlos antes del taller. Se recomendó que los conjuntos de datos adicionales, que ayudarán en la interpretación de los conjuntos de datos esenciales, sean presentados de manera resumida antes del taller.

8.38 Se reconoció que el Taller B_0 posiblemente sea el primero de muchos talleres y colaboraciones que utilizarán varios conjuntos de datos recopilados durante la prospección. Se reafirmó que el análisis de los conjuntos de datos esenciales (datos acústicos, muestras demográficas de kril y datos CTD) se hará en colaboración.

8.39 Con respecto a las prospecciones adicionales a meso escala que se harán en los transectos en el norte de las islas Shetland del Sur como parte del Subgrupo de Coordinación Internacional (véanse los párrafos 3.42 y 3.43), se convino tratar estos datos como información adicional y no como duplicaciones; lo mismo se hará con respecto a la prospección de transectos a meso escala que los barcos de Rusia y Estados Unidos llevarán a cabo al norte de las islas Orcadas del Sur.

8.40 Con respecto a la publicación de varios trabajos que describen los planes de la prospección y sus resultados, el grupo de trabajo recomendó considerar la publicación de una edición especial de *CCAMLR Science* en 2001. No obstante, esta consideración no debe excluir la opción de publicar un número limitado de trabajos en la edición normal de *CCAMLR Science*, o en otras publicaciones que los participantes de la prospección consideren adecuadas.

Métodos analíticos

8.41 Los siguientes procedimientos analíticos fueron considerados de vital importancia para arribar a una estimación de B_0 a partir de los datos acústicos:

- i) asignación de la proporción de la fuerza de reverberación volumétrica (S_v) atribuida al kril ($S_{v\text{ kril}}$) y a otros retrodispersores biológicos;
- ii) conversión de $S_{v\text{ kril}}$ a densidad volumétrica de la biomasa de kril;
- iii) sumatoria de las densidades de la biomasa en el área de la prospección; y
- iv) estimación de la incertidumbre.

8.42 Se reconoció además que ciertos análisis podrían realizarse antes del inicio del Taller B_0 . Estos servirían para perfeccionar los métodos empleados para lograr los procedimientos descritos anteriormente y podrían contribuir enormemente a la eficacia y productividad del taller.

8.43 Se identificaron por lo menos dos métodos para la asignación de la proporción de la fuerza de la reverberación volumétrica. Ambos métodos se basan en las señales acústicas de frecuencias específicas características del kril. El primer método utiliza datos recopilados a 38 y 120 kHz (Madureira et al., 1993) y el segundo método utiliza los datos recopilados en las tres frecuencias (Demer et al., 1999). El trabajo analítico que podría completarse antes del taller incluye la definición específica de las clasificaciones de las frecuencias múltiples, la definición del tamaño de las cuadrículas (tanto horizontal como vertical) de las cuales se calculará el

promedio de la fuerza de la reverberación volumétrica, y el desarrollo de programas informáticos necesarios para realizar esta tarea en relación a conjuntos que contienen gran cantidad de datos.

8.44 La conversión de la fuerza de la reverberación volumétrica a densidad volumétrica de la biomasa del kril se puede realizar de dos maneras. El primer método utiliza una distribución de tallas del kril para estimar la distribución de las potencias del blanco, dividida a continuación en fuerza de la reverberación volumétrica para estimar la densidad (Greene et al., 1991; Hewitt and Demer, 1993). El segundo método utiliza mediciones directas *in situ* de la fuerza de la reverberación volumétrica (Demer et al., 1999). Ambos métodos suponen que hay una relación entre el peso y la talla del kril. El trabajo de análisis que podría hacerse antes del taller incluye: la definición de los estratos de profundidad en que se pueden agregar las frecuencias de talla del kril o las mediciones *in situ* de TS, la especificación de las relaciones apropiadas entre la talla y el peso del kril, y el desarrollo de programas informáticos para realizar esta tarea en relación a conjuntos que contienen gran cantidad de datos.

8.45 Existen por lo menos dos métodos para realizar la sumatoria de las densidades de la biomasa en el área de la prospección. El primero hace uso del diseño aleatorio estratificado de la prospección (Jolly y Hampton, 1990) y el segundo es un método geoestadístico que no depende de la aleatoriedad del esfuerzo de la prospección con respecto a la población pero utiliza la estructura espacial aparente de su dispersión (Foote, 1993; Petitgas, 1993). El trabajo de análisis que podría completarse antes del taller incluye el desarrollo de hojas de análisis, de instrumentos de análisis y de programas informáticos apropiados para realizar esta tarea.

8.46 Con respecto a la estimación de la incertidumbre, se reconoció que los errores del muestreo (Jolly y Hampton, 1990) y de la medición (Demer, 1994) deben incluirse en la estimación de la variancia de B_0 . El trabajo de análisis que podría hacerse antes del taller incluye la definición de los componentes principales de la variancia, la elaboración de métodos para estimar su magnitud y técnicas para combinar estos elementos.

8.47 Además, es de vital importancia que los participantes elaboren, y presenten formalmente procedimientos analíticos apropiados a tiempo para asegurar que se instituyan las rutinas asociadas a su uso en los ordenadores disponibles durante el taller.

8.48 El grupo de trabajo convino que en relación a la promoción de la división de las subáreas para calcular el rendimiento potencial del kril, el taller deberá producir estimaciones del área total de la prospección como también de la proporción de ella que se encuentra específicamente dentro de tal o cual subárea (el largo del transecto a gran escala de la prospección que cubre cada subárea estadística (ver párrafo 8.61).

8.49 Se convino además que todos los datos a ser considerados en el taller sean presentados al Dr. Hewitt por medios electrónicos por lo menos con un mes de antelación al taller.

Interpretación de los resultados con respecto a la estimación del rendimiento potencial

8.50 El grupo de trabajo convino en que habían varios procedimientos específicos que deberán realizarse para obtener una estimación del rendimiento potencial:

- i) la estimación de B_0 para el Area 48 (ver párrafos 8.41 al 8.49);
- ii) la actualización de B_0 a fin de incorporar la variancia de B_0 de la prospección;
- iii) la estimación del rendimiento potencial sostenible (a partir de B_0); y

- iv) el cálculo del límite de captura precautorio para el Area 48 y su subdivisión posterior para la ordenación de áreas más pequeñas.

8.51 En relación al subpunto anterior (ii), el grupo de trabajo reconoció que sería conveniente volver a calcular tomando en cuenta una variación de la mortalidad y del reclutamiento más aproximada a la realidad.

8.52 El grupo de trabajo deliberó sobre las ventajas y desventajas de la subdivisión de la estimación de B_0 versus la subdivisión del límite de captura precautorio. El grupo de trabajo convino que, por ahora, lo más conveniente sería subdividir este último, pero que se podrían considerar otras opciones en el futuro (ver el párrafo 8.63).

8.53 El grupo de trabajo examinó los métodos para la subdivisión del rendimiento calculado para el Area 48 en áreas más pequeñas. Recordó que los conceptos de tal subdivisión habían sido discutidos cuando se calculó el primer límite de captura precautorio para el kril extraído del Area 48 (véase SC-CAMLR-X, párrafos 3.76 al 3.82; SC-CAMLR-XI, párrafo 2.72; SC-CAMLR-XI, anexo 4, párrafos 4.86 al 4.88 y 6.6 al 6.10), a saber:

- i) evitar la reducción localizada de kril (SC-CAMLR-X, párrafo 3.76); y
- ii) reducir el posible efecto de la pesca localizada dentro de las zonas de alimentación de los depredadores (SC-CAMLR-X, párrafo 3.80).

8.54 Originalmente el WG-Krill elaboró un método de subdivisión del límite de captura precautorio del Area 48 (SC-CAMLR-XI, anexo 4, párrafo 6.9 y la tabla 5). Sin embargo, el WG-EMM reconoció que estos cálculos se basaban en una prospección que no cubría la totalidad del Area 48 y que las actividades pesqueras habían cambiado mucho desde entonces.

8.55 El grupo de trabajo examinó varios métodos interinos de subdivisión de los límites de captura precautorios, y los evaluó con respecto a sus sesgos inherentes y/o a las incertidumbres en la entrada de datos o suposiciones. Las opciones de subdivisión del rendimiento potencial del Area 48 en rendimientos por subárea son:

- i) dividir por el número de subáreas para que ellas rindan capturas iguales;
- ii) prorratear por el área de cada subárea estadística;
- iii) prorratear por la proporción derivada de la prospección CCAMLR-2000 en cada subárea estadística, donde las proporciones se estiman del largo de las trayectorias relacionadas con el componente a gran escala de la prospección;
- iv) prorratear por las áreas localizadas importantes de cada subárea estadística; estas localidades se definen como:
 - a) el estrato a meso escala donde se espera encontrar una gran densidad de kril;
 - b) la distribución del kril;
 - c) el área de la plataforma;
 - d) la masa de agua;
 - e) la zona de alimentación; y
- v) prorratear por los niveles históricos de la pesca en las respectivas subáreas.

8.56 El grupo de trabajo convino que los métodos i) y ii) posiblemente tienen sesgos porque no se refieren a las proporciones de las áreas donde existe kril. De la misma manera, el método v) no es apropiado porque los caladeros y las temporadas de pesca han cambiado en años recientes. El método (iii) parece ser factible este año ya que relaciona directamente la

subdivisión del rendimiento a las áreas donde se encuentra el kril. Este método puede tener algunos sesgos menores debido a los diferentes niveles de muestreo en algunos estratos de profundidad en áreas de concentraciones conocidas de kril.

8.57 El grupo de trabajo deliberó sobre las diversas opciones del método iv) para caracterizar las áreas locales de importancia para el kril. Se consideró que en el futuro la estratificación de las áreas según la masa de agua o las zonas de alimentación de los depredadores puede ser apropiada, pero se debían elaborar las estructuras necesarias para dichas subdivisiones. Por ejemplo, las subdivisiones por zonas de alimentación de los depredadores requerirían de evaluaciones de estas zonas conjuntamente con evaluaciones del consumo de los depredadores en ellas. Por lo tanto, el grupo de trabajo decidió que ninguno de estos enfoques tendría alta prioridad este año.

8.58 Al considerar los otros tres componentes del método iv), el grupo de trabajo convino en que la plataforma está incluida en la definición de estrato a meso escala. Además, el área de la plataforma no es representativa de la Subárea 48.4. El grupo de trabajo convino que los apartados (iv)(a) y (iv)(b) se pueden determinar parcialmente de los resultados de la prospección CCAMLR-2000, o bien de los datos históricos.

8.59 Por ejemplo, la distribución de kril en cada área puede ser estimada de las áreas delimitadas de la prospección CCAMLR-2000 en las cuales se ha encontrado, por decir, 80% de la biomasa de kril. Estas áreas serían utilizadas a continuación en los cálculos de la subdivisión. Este enfoque es problemático porque tales distribuciones pueden variar de año a año. Como alternativa, se utilizarían datos históricos de las investigaciones *Discovery* en lugar de estas estimaciones, tal como fue descrito en WG-EMM-99/22.

8.60 En el caso del estrato a meso escala, se pueden presentar problemas porque tales estratos no han sido definidos para la Subárea 48.4, los estratos de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 en esta etapa han sido definidos subjetivamente, y se sabe que el kril en la Subárea 48.4 no es abundante.

8.61 El grupo de trabajo convino en desarrollar más a fondo los métodos (iii) y (iv)(b) para el taller y para las estimaciones de una subdivisión preliminar en su próxima reunión. El grupo de trabajo pidió que durante el taller se estimen las proporciones relativas del largo de la trayectoria en la prospección a gran escala para cada subárea estadística. Mediante el método (iii), el grupo de trabajo indicó que la subdivisión del rendimiento entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 (en base a las aproximaciones del plan actual de la prospección) sería de 28%, 31% y 41% respectivamente. Si, tal como en WG-EMM-99/22, se usa el método (iv)(b), entonces la subdivisión del rendimiento sería de 37%, 15% y 48% respectivamente. Esto se estima del área espacial de la distribución de kril en cada subárea, descrita en los informes *Discovery*.

8.62 El grupo de trabajo destacó el carácter preliminar de las estimaciones, pero recalcó que eran necesarias para proporcionar una guía sobre cómo se debían aplicar las medidas precautorias en una escala menor a la de las unidades actuales de ordenación de áreas estadísticas enteras. Se recomendó trabajar arduamente en la identificación de unidades de ordenación relacionadas directamente con la ecología del kril y sus depredadores, y en la elaboración de otros enfoques que tomen en cuenta las necesidades de los depredadores.

8.63 El grupo de trabajo discutió varios puntos que se deben considerar en la elaboración de medidas futuras para la subdivisión del Área 48, entre los que se incluyen:

- i) la estimación de B_0 en cada ubicación importante (párrafo 8.55(iv));
- ii) la influencia del flujo en la estimación del rendimiento de las áreas localizadas, en base ya sea al modelo de rendimiento de kril utilizando una estimación de B_0 localizada, o a modelos del consumo del depredador; y

iii) variaciones locales de la mortalidad, reclutamiento y crecimiento.

8.64 El grupo de trabajo animó a los miembros a desarrollar estas alternativas, esperando con interés la tarea de revisar estos métodos para examinar cómo se consideran las suposiciones y mejoran los métodos propuestos que ser utilizados en el año entrante.

8.65 El grupo de trabajo convino que hay información suficiente sobre las relaciones funcionales entre los depredadores y la abundancia del kril, y sobre los patrones del reclutamiento del kril como para permitir la revisión de los puntos de referencia utilizados en el criterio de decisión actual para el rendimiento. El grupo de trabajo animó a los miembros a considerar los puntos de referencia utilizados en el modelo del rendimiento de kril.

Administración de datos e inferencias para el archivo de datos

8.66 El grupo de trabajo convino que era muy importante que el administrador de datos de la CCRVMA asistiese al taller B₀. Además, dado el alto volumen de trabajo del taller, el grupo de trabajo estimó que la Secretaría debía proporcionar apoyo administrativo.

8.67 El grupo de trabajo convino también que los conjuntos de datos que emanen de la prospección CCAMLR-2000 serán muy importantes y que la Secretaría de la CCRVMA deberá proceder al archivo a largo plazo de los mismos.

8.68 Cada barco guardará todos sus datos acústicos en discos CD-ROM y se deberán enviar copias a la Secretaría. La Secretaría también deberá guardar copias de los otros conjuntos de datos principales del programa en un formato adecuado. El grupo de trabajo convino que los líderes de las campañas y el Administrador de Datos deberán mejorar las especificaciones de los formatos antes de la prospección.

8.69 El grupo de trabajo discutió el destino de los datos recopilados por los observadores de la IWC que participen en la prospección CCAMLR-2000, y el acceso de la IWC a éstos y demás datos recopilados durante la prospección.

8.70 El Dr. P. Hammond (IWC) indicó que los datos recopilados por los observadores de la IWC no estarían supeditados a las reglas de acceso de datos de esa organización, porque serían obtenidos de manera fortuita. Sin embargo, ya que los datos sobre cetáceos serán recopilados por observadores de IWC, esta organización espera tener libre acceso a ellos para poder presentar sus análisis al Comité Científico de IWC.

8.71 Las reglas de acceso y utilización de datos de la CCRVMA estipulan, en esencia, el libre acceso para facilitar la preparación del material para los grupos de trabajo de la CCRVMA y sus talleres, pero su publicación requiere la autorización del titular de los mismos.

8.72 Por lo tanto, en el caso de la prospección CCAMLR-2000, se dio por entendido que la IWC tendría libre acceso a todos los datos recopilados durante la prospección, a fin de efectuar los análisis necesarios que serán presentados a su Comité Científico. Sin embargo, la publicación de cualquier dato o resultado de los análisis, aún cuando sea realizado por los científicos de la IWC y se basen exclusivamente en datos sobre cetáceos, estarán sujetos a las reglas de la CCRVMA y por lo tanto requerirían del permiso de los científicos o las autoridades apropiadas de los barcos que participaron en la prospección.

8.73 El análisis de los datos de las interacciones entre el medio ambiente, el kril y los mamíferos marinos, de particular interés para la IWC y la CCRVMA, serán planeados y llevados a cabo en colaboración, y los temas relacionados con la publicación serán resueltos individualmente, pero siempre según las disposiciones que rigen el acceso a los datos de la CCRVMA.

8.74 El Dr. Hammond indicó que la IWC estaba dispuesta a responsabilizarse por la convalidación y el archivo de los datos sobre los mamíferos marinos recopilados durante la prospección CCAMLR-2000, y a proporcionarlos a los talleres que colaboran en los respectivos análisis. El grupo de trabajo acogió esta importante contribución.

Estudios costeros

Examen de los comentarios sobre los métodos actuales del CEMP

8.75 En el documento WG-EMM-99/45 se utilizaron análisis de potencia y funciones que introducen secuencias iniciales de instrucciones para volver a muestrear los datos, a fin de estimar el tamaño de la muestra necesario para detectar las diferencias en la duración del viaje de alimentación del lobo fino antártico hembra en el período de lactancia en Cabo Shirreff. El método actual del CEMP (C1a) sugiere que el tamaño de la muestra debe ser de 40 animales. Los resultados del análisis indican que en el Cabo Shirreff se pueden detectar diferencias significativas entre años con un tamaño de la muestra menor, indicando que en el método del CEMP se puede cambiar la muestra a 25–40 animales.

8.76 El Prof. Boyd expresó preocupación ante la normalidad requerida por el análisis de potencia. Sin embargo, opinó que el hecho de que el efecto de la variabilidad ambiental en la duración del viaje de alimentación no es lineal aumenta la probabilidad de detectar años anómalos.

8.77 Se convino en que se debía incorporar el asesoramiento sobre la reducción del tamaño de la muestra en el método C1a en la próxima edición revisada de los métodos estándar.

8.78 Se dijo que los datos de la duración del viaje de alimentación del análisis original para estimar el tamaño apropiado de la muestra (WG-CEMP-89/6) no se mantenían en la base de datos del CEMP. Se le pidió al Administrador de Datos que se pusiera en contacto con el Dr. Holt para determinar el estado y disponibilidad de estos datos.

8.79 Dos documentos presentaron los efectos de protocolos diferentes de muestreo en los análisis de la dieta de los depredadores. En WG-EMM-99/29 se examinó el efecto del intervalo entre la toma de muestras mediante la comparación de muestras de la dieta del pingüino papúa y del lobo fino antártico en Georgia del Sur. Se recogió un número equivalente de muestras en tres ocasiones durante un período de 14 días. No se encontraron diferencias en el peso de las muestras o en las características del kril.

8.80 El Prof. Croxall comentó que este estudio consideraba las interrogantes postuladas por Marschoff y González (1989) y los resultados indicaban que el método actual del CEMP para la determinación de la dieta parece ser bastante válido con respecto al protocolo de muestreo que se recomienda en los métodos estándar.

8.81 En WG-EMM-99/46 se presentó una comparación entre el peso del contenido estomacal de los pingüinos Adelia en isla Anvers y en bahía Almirantazgo. La masa estomacal promedio en bahía Almirantazgo, donde solamente se recogieron muestras de parejas reproductoras, fue mucho más alta que en isla Anvers, donde no se conocía el estado de reproducción de las aves. Esto se atribuyó a la inclusión en la muestra de aves que no se estaban reproduciendo en la isla Anvers, y por lo tanto, al carecer de polluelos, no acarreaban gran cantidad de alimento.

8.82 El grupo de trabajo convino en que:

- i) se debe aclarar el método estándar CEMP A8a para destacar la importancia de la determinación del estado de reproducción de las aves de la muestra; y

- ii) las conclusiones del estudio WG-EMM-99/46, con respecto a subrayar los posibles problemas de interpretación que surjan del análisis de datos de este parámetro del CEMP, dentro y entre sitios, deben ser citadas en la base de datos.

Consideración de nuevos métodos preliminares

8.83 El documento WG-EMM-99/12 presentó nuevos métodos preliminares para determinar los índices de los parámetros ambientales que posiblemente tengan un efecto directo sobre los depredadores. Se presentaron métodos y formularios de recopilación de datos para tres índices: F1 (extensión del hielo marino visible desde un sitio CEMP), F3 (condiciones meteorológicas locales en un sitio CEMP) y F4 (cubierta de nieve en un sitio CEMP).

8.84 Se lamentó la falta de respuestas a la solicitud de la Secretaría con respecto al desarrollo adicional de estos métodos preliminares, que deberían haber emanado de su consideración durante el período entre sesiones.

8.85 El grupo de trabajo convino que el texto y formularios de presentación de datos de los métodos F1 y F4 parecen ser apropiados, pero deben ser remitidos al subgrupo de métodos para su consideración detallada. El grupo de trabajo espera poder adoptar estos métodos estándar en su próxima reunión.

8.86 Con respecto al método F3, el grupo de trabajo no consideró apropiado ni necesario que los miembros presenten datos meteorológicos sinópticos a la base de datos de la CCRVMA. Si según la opinión de los titulares de los datos, ciertos sucesos ambientales inusitados habían afectado de manera significativa a los datos presentados según los protocolos del CEMP, esto se debe destacar al momento de su presentación, y debe citarse en la base de datos.

8.87 La Secretaría le preguntará a los miembros que realizan trabajos en el marco del CEMP en estaciones costeras cuáles datos meteorológicos han sido recopilados *in situ* o desde estaciones cercanas.

Información adicional sobre los métodos aplicables en la costa

8.88 El documento WG-EMM-99/44 (discutido en el párrafo 6.19) describió un método (análisis de identificación en base a ácidos grasos) que podría ser de utilidad en la caracterización de la dieta de los depredadores, en particular, las especies difíciles de muestrear. Una de las posibles aplicaciones del método sería la clasificación de los depredadores según las características generales de su dieta, por ejemplo, depredadores de kril, de peces, de calamar, y de dieta mixta.

8.89 Se reconoció la importancia de la determinación de la dieta de los elefantes marinos australes, especialmente en relación con el límite de captura precautorio de calamar, que se basa principalmente en las estimaciones de la demanda de los depredadores. El grupo de trabajo apoyó el uso y desarrollo de este método, que según los miembros puede ser aplicado a una amplia variedad de especies.

8.90 El documento WG-EMM-99/31 presentó una función de discriminación para determinar el sexo del kril en base a mediciones simples del largo y ancho del caparazón. La determinación del sexo también permitió el uso de modelos de regresión específicos y de mayor exactitud en la estimación del largo total del kril encontrado en muestras de la dieta de los depredadores.

8.91 Este trabajo constituye un avance valioso y se llamó a los miembros a aplicar técnicas similares a otros grupos taxonómicos, en particular, *Euphausia crystallorophias*.

8.92 El documento WG-EMM-99/33 (párrafos 8.25 al 8.31) contiene avances de importancia en relación con la propuesta de desarrollo de un método estándar para el muestreo de la dieta del lobo fino antártico (WG-EMM-97/5).

8.93 El Prof. Croxall propuso que en el futuro el detalle de los métodos propuestos sea considerado por un subgrupo, ya sea por el subgrupo sobre métodos en el período entre sesiones, y/o por un subgrupo durante la reunión del WG-EMM, y que se presente a éste un informe para su examen en la reunión plenaria.

Consideración de las localidades CEMP

8.94 No se han propuesto nuevas localidades CEMP para la consideración del grupo de trabajo.

8.95 Se expresó cierta preocupación por la calidad de los mapas que muestran la ubicación de las colonias de seguimiento de las especies dependientes en las localidades CEMP, proporcionados para su inclusión en la base de datos del CEMP. El subgrupo del CEMP para asignar y proteger las localidades CEMP trabajará con la Secretaría durante el período entre sesiones para solucionar el problema.

8.96 El Dr. Holt informó que se habían eliminado todas las estructuras presentes en la isla Foca y que la localidad estaba despejada. El grupo de trabajo lamentó el cierre del sitio CEMP pero celebró su limpieza.

8.97 El Dr. Wilson presentó el documento WG-EMM-99/21 e indicó que una versión preliminar anterior de este plan de ordenación para el área de protección especial de las islas Balleny (SPA) había sido presentado al Comité de Protección Ambiental en la Vigésimo tercera reunión del Tratado Antártico celebrada en Lima, Perú. En el anexo V del Protocolo sobre la Protección Ambiental del Tratado Antártico, se requiere que la RCTA obtenga la aprobación de la CCRVMA antes de establecer un área de protección especial con componentes marinos. Aunque el anexo V aún no está vigente, Nueva Zelandia ha puesto la propuesta de protección de Balleny en el orden del día del WG-EMM como información de referencia, para su deliberación y para que sea aprobada en principio, como un parque nacional ecológico.

8.98 El grupo de trabajo reconoció que la CCRVMA tendría que tratar con las propuestas de áreas marinas reservadas cuando entre en vigencia el anexo V del Protocolo sobre la Protección Ambiental del Tratado Antártico. El grupo de trabajo circulará el documento WG-EMM-99/21 a su subgrupo sobre asignación y protección de áreas especiales para obtener sus comentarios y para ayudarlo en su labor de desarrollo de una metodología de evaluación de las propuestas de la RCTA para otorgar protección especial a área marinas dentro del marco del Protocolo sobre la Protección Ambiental.

8.99 El grupo de trabajo deliberó sobre el plan de protección especial de Nueva Zelandia sobre las islas Balleny, pero indicó que la aprobación no le correspondía al WG-EMM. Los Dres. Miller y Wilson indicaron que el motivo principal de la propuesta era la conservación de la integridad de los ecosistemas marinos y terrestres naturales del mar de Ross, que se considera como un lugar de extraordinaria biodiversidad.

8.100 El grupo de trabajo opinó que se necesita información mucho más clara y fundamentos científicos para justificar la selección de un límite de 500 m para la zona de restricción alrededor de las islas Sabrina y Chinstrap y de 200 millas náuticas para toda la zona marina reservada.

8.101 El grupo de trabajo indicó también que la presentación de los mapas y de su contenido no cumplían con los requisitos que la CCRVMA exige de los mapas de las localidades CEMP.

8.102 El Dr. Wilson indicó que esta versión de la propuesta se presentó como referencia solamente y para su discusión preliminar, y que las versiones subsiguientes tendrían mapas preparados según los estándares de la CCRVMA y de la RCTA.

8.103 El grupo de trabajo señaló estos comentarios a la atención del Comité Científico. El Prof. Croxall indicó que la consideración de esta propuesta se vería facilitada por información sobre otras áreas marinas protegidas, especialmente aquellas adyacentes al Área de la Convención, incluidas las propuestas de Australia con respecto a la isla Macquarie.

APLICACION DEL ENFOQUE DE ECOSISTEMA EN OTRAS PARTES DEL MUNDO

9.1 El grupo de trabajo consideró importante tomar en cuenta el trabajo realizado en la ordenación de ecosistemas marinos similares en otras partes del mundo, ya que las experiencias de otras organizaciones pueden haber sido similares a las de la CCRVMA. Dos de los trabajos presentados se referían a este punto.

9.2 El documento WG-EMM-99/5 presentó un resumen del plan científico sudafricano BENEFIT que estudia el ecosistema de la corriente Benguela. Las pesquerías de esta región están en decadencia debido, en parte, a una mala administración. Los objetivos del programa son:

- i) desarrollar la capacidad científica en relación a las pesquerías marinas en los países adyacentes a las fronteras del ecosistema Benguela;
- ii) desarrollar un plan conceptual que mejore el conocimiento y entendimiento del ecosistema de Benguela; y
- iii) proporcionar la capacidad científica necesaria para la utilización óptima y sostenible de los recursos marinos del ecosistema Benguela. El programa BENEFIT es un programa a largo plazo (10 años) a realizarse en dos etapas, la primera comprende el período de 1997 a 2000.

9.3 Aunque el programa BENEFIT no posee un componente específico de ordenación del ecosistema, representa un programa regional de grandes proporciones en el cual se desarrollarán métodos y experiencias que podrían ser de interés para la CCRVMA. También se señaló que el programa BENEFIT es complementario con una nueva convención para la ordenación propuesta para las pesquerías de la región sureste del Atlántico y que contiene muchos de los conceptos del artículo II de la Convención de la CCRVMA relativos al ecosistema.

9.4 El documento WG-EMM-99/26 informó sobre el simposio SCOR/ICES (celebrado en Montpellier, Francia, en Marzo de 1999) que trató los efectos de la pesca en el ecosistema. Los objetivos del simposio fueron:

- i) dar una síntesis global de los efectos de la pesca en los ecosistemas marinos;
- ii) informar sobre nuevos métodos para la cuantificación de los efectos a nivel del ecosistema; y
- iii) discutir la forma de integrar los objetivos de conservación de la naturaleza en la ordenación de pesquerías en el futuro.

La discusión del enfoque de ordenación del ecosistema subrayó la aplicabilidad general de los principios contenidos en el Artículo II de la Convención de la CCRVMA. Además de la CCRVMA, solamente existen contados ejemplos de procedimientos de ordenación que incluyen

el seguimiento del ecosistema. Es obvio que el trabajo de la CCRVMA la sitúa a la vanguardia de otras organizaciones de ordenación, en lo que se refiere al desarrollo de un enfoque precautorio de ordenación del ecosistema aplicado a la ordenación de las pesquerías.

9.5 El grupo de trabajo agradeció al Dr. Constable por su presentación del enfoque de la CCRVMA con respecto a la ordenación de las pesquerías en base a la conservación del ecosistema en la reunión en Montpellier. El Dr. Constable indicó que si bien muchos participantes de la reunión se encontraban dispuestos a aceptar estos principios, habían diferencias conceptuales en cuanto a su aplicación. La CCRVMA ha comenzado a solucionar las dificultades conceptuales con la creación de los modelos de rendimiento de kril y del CEMP. Sin embargo, en la reunión se identificó una dificultad adicional que presentará otro desafío para la CCRVMA; la capacidad de adaptar las estrategias de ordenación rápidamente según los cambios en las circunstancias.

9.6 En la reunión en Montpellier también se identificaron varios conceptos relativos a la conservación marina que no han figurado mayormente en las estrategias de ordenación de la CCRVMA. Estos incluyen la conservación de los hábitat y la biodiversidad. En este contexto, el grupo de trabajo consideró que algunos aspectos del trabajo de la CCRVMA, especialmente en lo que se refiere a la captura secundaria de elasmobranquios y a los efectos de los arrastres en el lecho marino, merecerían una consideración más detallada de parte del Comité Científico.

9.7 El grupo de trabajo consideró también que los resultados de la reunión de Montpellier ayudarían a establecer los objetivos y definiciones sobre la ordenación del ecosistema. Algunos de ellos, particularmente en relación a las definiciones del enfoque precautorio en la ordenación de las pesquerías, habían sido discutidos y elaborados con anterioridad en una consulta técnica celebrada por el Gobierno de Suecia en conjunto con la FAO en Lysekil, Suecia, en junio de 1995. El grupo de trabajo enfocó su atención en el informe de esa reunión que figura en SC-CAMLR-XIV, anexo 5, párrafo 10.1 al 10.8.

9.8 El grupo de trabajo consideró el párrafo 6.20 de SC-CAMLR-XVII en el cual el Sr. Shotton (FAO) ofrecía la cooperación y apoyo de la FAO para la celebración de una reunión internacional sobre el enfoque de ordenación del ecosistema. El grupo de trabajo celebró esta iniciativa y recomendó al Comité Científico que la participación de la CCRVMA se plantee en el rol de líder en la elaboración de los términos de referencia de la reunión, enviando una delegación que la representase totalmente. La razón principal para exigir de la CCRVMA tal participación se basa en la posibilidad de adquirir conocimiento a través de la experiencia ajena, y en la necesidad de involucrar a expertos de otras organizaciones de ordenación en la contribución al enfoque de la CCRVMA.

9.9 El Dr. S. Kim (República de Corea) informó al grupo de trabajo que próximamente se celebraría un taller PICES sobre los eufásidos y arenques del Pacífico en Vladivostok, Rusia (8 y 9 de octubre de 1999). El objetivo del taller es el análisis de la dinámica de las poblaciones de estas especies en relación con la variabilidad del ecosistema.

SITIO WEB DE LA CCRVMA

10.1 El Dr. Ramm informó sobre los avances logrados en las secciones en inglés del sitio web de la CCRVMA (<http://www.ccamlr.org>), e indicó que ya se comenzó el trabajo correspondiente a las secciones en español, francés y ruso.

10.2 El grupo de trabajo examinó el progreso logrado y deliberó sobre la utilidad del sitio web con respecto al apoyo de su labor. Se indicó que aún no se dispone de información de los servidores sobre el ingreso de usuarios al sitio ('hit rates') o la extensión de la utilización del

sitio. La Secretaría tenía intenciones de medir el índice de ingresos al sitio a fin de estimar cuantitativamente su utilización, y poder perfeccionar así el nivel de la información y la estructura del sitio, pero el escaso presupuesto disponible lo ha impedido.

10.3 Los participantes que habían ingresado al sitio web de la CCRVMA en general lo encontraron muy útil, de buena presentación y fácil de navegar. El grupo de trabajo expresó su aprecio por el tiempo y esfuerzo dedicado por la Secretaría al desarrollo del sitio, examinó su asesoramiento del año pasado (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 13.14 a 13.16), consideró las necesidades actuales, y expresó que tiene grandes expectativas en relación al futuro desarrollo del sitio.

10.4 Se volvieron a examinar las opciones para la presentación de los documentos para las reuniones y para ser utilizados en el sitio web. El grupo de trabajo convino que los documentos y demás material deben ser presentados en lo posible en formatos compatibles con Microsoft a fin de facilitar su transferencia al sitio web. El texto y las tablas deben presentarse en formato Word (*.doc), las figuras en Excel (*.xls) o JPEG (*.jpg), los mapas y las fotografías en JPEG (*.jpg). Los gráficos deben presentarse en archivos separados (es decir, no deben estar incluidos en el texto mismo). Cuando sea necesario, los archivos de gran tamaño se pueden cerrar mediante WinZip (*.zip).

10.5 El grupo de trabajo indicó que muy pocos documentos para la reunión habían sido presentados en formato electrónico, para ingresarlos a tiempo al sitio web. Si todos los documentos que debían ser circulados antes de la reunión se hubiesen presentado en formato electrónico, el sistema actual de enviar fotocopias de los documentos por correo aéreo a los participantes podría haber sido reemplazado por una notificación electrónica de que los documentos se encontraban a su disposición en el sitio web. Esta práctica ahorraría el papel de impresión y los costes de franqueo, y los ahorros se podrían invertir en el desarrollo del sitio web. El grupo de trabajo animó a los participantes a enviar todos sus documentos en formato electrónico. Sin embargo, se reconoció que la eliminación de la distribución de las copias impresas de los documentos en las reuniones debe hacerse por etapas, y que por ahora se deberá fotocopiar cualquier documento presentado en copia impresa antes del plazo correspondiente, y distribuirlo por correo aéreo.

10.6 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo que su solicitud de escanear los documentos de la reunión para ponerlos en el sitio web (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 13.14) presentaba demasiados problemas y por lo tanto ya no era práctica. Al escanear los documentos para transformarlos en imágenes, el tamaño del archivo aumenta bastante, y la duración de la bajada es excesiva. Los documentos escaneados mediante programas informáticos que reconocen los caracteres requerirían una corrección de pruebas para verificar su correcta asignación. También se consideró inapropiada la solicitud de hacer circular los documentos de la reunión en un disco CD-ROM antes de la reunión (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, párrafo 13.15).

10.7 El grupo de trabajo convino que la información sobre los documentos contenidos en la bibliografía de la CCRVMA que se relacionen con su labor deberían ser colocados en el sitio, como complemento de la publicación *CCAMLR Scientific Abstracts* que actualmente figura en el sitio web. El grupo de trabajo convino en que la porción de la bibliografía referente a los autores, años, temas y resúmenes debe ser incorporado en la forma de un archivo textual en una sección del sitio de libre acceso, ya que el público en general ya conoce los autores, años y títulos de los documentos de las reuniones. Es muy importante que el acceso a los documentos sea controlado por la política correspondiente de la CCRVMA.

10.8 El grupo de trabajo reiteró la utilidad de poner en una página del sitio, protegida por una contraseña, una colección de mapas que se relacionan con los sitios y colonias CEMP. Se consideraron las posibles aplicaciones de un GIS en la Web, pero el grupo de trabajo estuvo de acuerdo que los costes menores de hacer un escáner de los mapas y su demostración en formato JPEG bastarían por ahora.

10.9 El grupo de trabajo consideró asimismo poner los datos STATLANT en el sitio web; estos datos son de dominio público y son publicados cada año en el *Boletín Estadístico*. Se recomendó que los datos se pongan en una sección de libre acceso en la Web. Sin embargo, ya que el grupo utiliza los datos de vez en cuando solamente, solicitó asesoramiento al Comité Científico y WG-FSA sobre el formato que se debería utilizar para integrar los a la Web. El grupo de trabajo opinó que en esta etapa los datos deberían ser presentados en tablas simples de los elementos principales publicados en el *Boletín Estadístico*. A largo plazo se podría necesitar una interfaz de consultas en la Web. El grupo de trabajo apoyó la propuesta del Dr. Ramm de que se aislen físicamente los datos STATLANT colocados en la Web de las bases de datos principales de la Secretaría, a fin de conferir máxima protección y privacidad a las bases de datos.

10.10 Durante la reunión, el grupo de trabajo consideró tres componentes adicionales que deberían ser incorporados al sitio web:

- i) el informe de los datos CEMP, tal como figura en el apéndice de WG-EMM-99/8, debe ser puesto en una página de la web protegida por contraseña, y la información debe ser actualizada antes de cada reunión;
- ii) también se debe poner en una página de la web protegida por contraseña un informe preliminar de la reunión inmediatamente después de su clausura; éste debe permanecer accesible hasta que se publique el informe en la sección de publicaciones del sitio web; y
- iii) se debe establecer una conexión con la página web de la prospección CCAMLR-2000, lo más pronto posible.

Algunos participantes expresaron interés en formar grupos de comunicación por correo electrónico.

10.11 El grupo de trabajo estaba consciente de que el desarrollo del sitio web de la CCRVMA estaba limitado por la disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales. Sin embargo, sus etapas iniciales están avanzando paralelamente con los procedimientos laborales establecidos y los métodos de comunicación de la Secretaría. El sitio web debe ser evaluado y aprobado por todos los miembros antes de que puedan reemplazar las comunicaciones actuales mediante copias impresas y por facsímil. No es posible por el momento compensar los costes del desarrollo del sitio con el ahorro en otras áreas de operación. Sin embargo, el grupo de trabajo recomendó introducir las medidas necesarias para el ahorro - como la distribución electrónica de documentos antes de las reuniones - tan pronto como los procedimientos estén en operación.

10.12 El grupo de trabajo reconoció que ciertos temas discutidos en relación al sitio web, tales como la evaluación exacta de las tasas del ingreso de usuarios al sitio ('hit rates') y los programas de apoyo para la utilización de las bases de datos y GIS, requerirían de asignaciones específicas en el presupuesto para poder ser implementados en el futuro.

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

Asesoramiento de ordenación

Evaluación

11.1 El grupo de trabajo confirmó su asesoramiento de 1997 de que se debería postergar la revisión del rendimiento potencial del kril hasta que estén disponibles los resultados de la

prospección CCAMLR-2000 (párrafo 7.14). El grupo de trabajo convino que las medidas de conservación actuales que establecen límites de captura precautorios para el kril deberán permanecer en vigor en su forma actual (párrafo 7.16).

11.2 El grupo de trabajo reiteró que era necesario proporcionar asesoramiento sobre medidas de ordenación precautorias para las pesquerías de kril en base a las escalas espaciales y temporales más importantes para la regulación de las interacciones entre el kril, las especies dependientes y las pesquerías (párrafos 7.15, 7.62 y 7.82 al 7.84). Por ejemplo, algunas pesquerías pueden concentrarse en Georgia del Sur en el invierno (párrafo 2.11) y otras en las islas Shetland del Sur durante el verano (párrafo 2.1). A este fin, el grupo de trabajo consideró métodos para subdividir la estimación del rendimiento que resulte de la prospección CCAMLR-2000 y recomendó dos métodos que serán considerados el año próximo (párrafo 8.61) mientras se desarrollan los métodos formales (párrafos 8.62 y 8.63).

11.3 La preparación de la prospección CCAMLR-2000 está en sus etapas finales y Rusia contribuirá con la participación de un cuarto barco. El grupo de trabajo ha identificado un número considerable de tareas durante la planificación inicial, y también tareas que deberán realizarse una vez finalizada la prospección. Estas serán efectuadas por el coordinador de la prospección, los líderes de las campañas, los expertos nombrados y la Secretaría, según corresponda.

11.4 El grupo de trabajo recomendó realizar un taller para estimar la biomasa de kril en el Area 48 en mayo–junio del 2000 (párrafos 8.37, 8.38 y 8.41 al 8.49). Este taller necesitaría del apoyo de la Secretaría y en particular del Administrador de Datos. El grupo de trabajo recomendó que la Secretaría archive una copia de los datos de la prospección; los resultados de la prospección se podrían publicar en una edición especial de *CCAMLR Science*. Todas estas actividades repercutirían en el presupuesto.

11.5 El grupo de trabajo pidió que el Comité Científico apruebe las etapas para proporcionar una estimación del rendimiento del Area 48 y para calcular una subdivisión preliminar del mismo por subárea estadística en su reunión del próximo año (ver párrafos 8.50 y 8.61).

Actividades pesqueras

11.6 El grupo de trabajo recomendó que los observadores científicos a bordo de barcos de pesca de kril recopilen datos de acuerdo al *Manual del Observador Científico* y a las modificaciones hechas por el grupo mismo (párrafos 2.8, 2.13, 2.14, 7.30, 7.66(iii), 7.68 y 7.71).

11.7 El grupo de trabajo indicó que necesitaba mayor información sobre las estrategias pesqueras para sus evaluaciones (párrafo 2.10).

11.8 Recomendó también asignar observadores científicos a bordo de los barcos de pesca del kril que operarán en el Area 48 al mismo tiempo que se esté realizando la prospección CCAMLR-2000 (párrafos 2.15 y 7.73) y señaló la posible utilidad del uso de registradores de los datos en los equipos de ecosonda (párrafo 2.16).

11.9 El grupo de trabajo recomendó asimismo la recopilación y presentación de datos a la Secretaría sobre productos del kril, tasas de conversión utilizadas en la pesquería de kril, el desglose de las capturas de kril por tipo de producto, e información general sobre precios (párrafos 2.8, 2.10 y 7.66(ii)).

11.10 El grupo de trabajo pidió que se diese consideración a la identificación de posibles cambios en las áreas y temporadas de pesca que no se representen una carga para las operaciones de pesca sino que, al contrario, fomenten la conservación de las especies dependientes (párrafos 7.60 y 7.61).

11.11 El grupo de trabajo indicó que actualmente no existen mecanismos para frenar la expansión descontrolada de la pesca de kril a una escala tal que afecte severamente la alimentación de los depredadores, y recomendó elaborar un procedimiento para tomar medidas adecuadas que protejan a los depredadores a medida que crece la pesquería de kril (párrafos 7.63 al 7.66).

Asuntos varios

11.12 El grupo de trabajo recomendó prestar mayor atención a la investigación científica de la captura secundaria de elasmobranquios y de los efectos de los arrastres en el lecho marino (párrafo 9.6).

11.13 En su próxima reunión, el grupo de trabajo espera tener mayor información sobre la revisión global de IUCN de las especies amenazadas, que se publicará en 2000 y que incluirá a especies cuyas poblaciones principales habitan en el Area de la Convención. El grupo de trabajo señaló que la Comisión podría considerar necesario tomar medidas para mejorar el estado de conservación de estas especies (párrafo 7.76).

11.14 El grupo de trabajo indicó que el Comité Científico podría considerar si es necesario tomar medidas, y la naturaleza de ellas, para mejorar las evaluaciones de las interacciones entre el ecosistema, peces y calamares (párrafo 7.10).

11.15 Se señalaron a la atención del Comité Científico temas relacionados con las propuestas de protección de áreas marinas que puedan plantearse cuando entre en vigor el anexo V del Protocolo sobre la Protección Ambiental del Tratado Antártico (párrafos 8.97 al 8.103).

11.16 El grupo de trabajo recomendó continuar la colaboración con IWC, y en particular, con respecto a: la observación de los mamíferos marinos durante la prospección CCAMLR-2000 (párrafo 8.28), la formulación de reglas para el acceso a los datos recopilados por los observadores de IWC durante la prospección (párrafo 8.69), y la oferta de la IWC de convalidar y archivar los datos de las observaciones de mamíferos marinos durante la prospección (párrafo 8.74).

11.17 Durante la reunión se identificaron varias tareas que deberán ser realizadas durante el período entre sesiones 1999/2000, y también las prioridades para la investigación futura. En el punto 12 del orden del día se presenta un resumen al respecto (párrafos 12.1 al 12.6).

11.18 El grupo de trabajo recomendó que su reunión del próximo año fuese realizada aproximadamente en la misma fecha que en 1999, y acogió la oferta de Italia para que se celebre en Sicilia. La invitación formal será presentada en CCAMLR-XVIII.

11.19 El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico que considerase la candidatura del Dr. Hewitt para la posición de coordinador de WG-EMM (párrafo 15.3).

TRABAJO FUTURO

12.1 El grupo de trabajo identificó varias tareas que los participantes del WG-EMM y la Secretaría deberán realizar durante el período entre sesiones 1999/2000, cuyo resumen se presenta a continuación con referencia a los párrafos correspondientes del informe.

12.2 En relación a las especies explotadas y dependientes:

Tareas de la Secretaría:

- i) Modificar los formularios de observación científica de las pesquerías de kril para incluir registros de las tasas de conversión para los productos de kril, y exhortar a los miembros a presentar esta información (párrafos 2.7, 2.14 y 7.66).
- ii) Elaborar cuestionarios estándar de prospección en colaboración con los miembros, a fin de recopilar datos sobre las estrategias pesqueras del recurso kril (párrafo 2.17).
- iii) En colaboración con los miembros, continuar estimando la superposición entre las áreas explotadas y la zona de alimentación de los depredadores (párrafos 6.11, 6.12 y 6.35).
- iv) Pedir a Perú que en la próxima reunión del WG-EMM presente los resultados de sus prospecciones de kril en la Subárea 48.1 (párrafo 3.43).
- v) Ponerse en contacto con IUCN para obtener detalles del criterio utilizado y el proceso aplicado en la preparación de la publicación de una nueva lista de las especies amenazadas a nivel mundial planeada para el 2000; y transmitir esta información a WG-FSA (párrafos 7.77 y 7.78).
- vi) Preparar la documentación sobre la utilización del modelo de rendimiento de kril, en colaboración con el Dr. Constable (párrafo 6.8).

Actividades del grupo de trabajo:

- vii) Presentar datos CPUE en escala fina y su análisis correspondiente para las pesquerías nacionales de kril, además de los datos que ya han sido presentados por Japón – miembros (párrafo 2.4).
- viii) Volver a investigar la posibilidad de incorporar al modelo GYM la mortalidad del kril en base a la estructura demográfica – Prof. Boyd, Dr. Constable y Prof. Butterworth (párrafo 7.49).
- ix) Revisar el trabajo existente y nuevas propuestas relacionadas con la elaboración de modelos de rendimiento de kril basados en la estimación de su consumo por las especies dependientes – Prof. Boyd y Dres. Everson, Constable y Nicol (párrafos 7.51 y 7.52).
- x) Proporcionar cualquier información y/o ideas de importancia para la formulación de medidas para prevenir la expansión y desarrollo descontrolado de las pesquerías de kril (párrafo 7.66 y 7.67).

12.3 Se identificaron las siguientes tareas en relación a las variables ambientales:

Actividades del grupo de trabajo:

- i) Presentar un documento sobre el medioambiente oceanográfico de las islas Shetland del Sur en la próxima reunión del WG-EMM – Dr. Holt (párrafo 5.2).

12.4 Se identificaron las siguientes tareas en relación con el trabajo de análisis y evaluación del ecosistema:

Tareas de la Secretaría:

- i) Implementar las recomendaciones del grupo de trabajo sobre el tratamiento de los datos CEMP (párrafos 4.3 y 4.5).
- ii) Revisar, cooperando con los miembros del WG-EMM, el estado de las tareas e iniciativas emprendidas por el grupo de trabajo desde su reunión en 1995 (párrafo 7.12).
- iii) Continuar con el desarrollo de índices y modelos de la superposición entre la explotación pesquera y la alimentación de los depredadores, en la medida que se disponga de nuevos datos de los miembros o de los expertos en estadística (párrafo 6.11, 6.12, 6.33 y 6.35).

Actividades del grupo de trabajo:

- iv) Considerar cuáles son los índices derivados de los datos de las pesquerías que puedan tener mayor importancia para las evaluaciones del ecosistema (párrafo 7.30).

12.5 Se identificaron las siguientes tareas en el trabajo relacionado con los sitios CEMP, y con los métodos estándar nuevos y actuales:

Tareas de la Secretaría:

- i) Resolver el estado de todas las interrogantes enumeradas en la tabla 1 (párrafo 4.4).
- ii) Marcar en la base de datos todo dato que pueda resultar problemático en cuanto a su interpretación y que se utiliza en el análisis de los parámetros del método A8a (párrafo 8.82).
- iii) Pedir a los miembros que realizan trabajos para el CEMP en estaciones terrestres que especifiquen los datos meteorológicos recopilados *in situ* y aquellos registrados desde estaciones cercanas (párrafo 8.87).

Actividades del grupo de trabajo:

Subgrupo encargado de la designación y protección de localidades CEMP:

- iv) Mejorar la calidad de los mapas de las localidades CEMP, en colaboración con la Secretaría (párrafo 8.95).
- v) Considerar el plan preliminar de ordenación preparado por Nueva Zelandia para el ASPA de las islas Balleny (WG-EMM-99/21) (párrafo 8.98).

Subgrupo sobre métodos estándar:

- vi) Preparar asesoramiento sobre el tamaño reducido de la muestra del método C1a que debe ser incorporado en la próxima revisión de los métodos estándar de la CCRVMA (párrafo 8.77).
- vii) Considerar la versión preliminar de los métodos F1 y F4 para su adopción en la próxima reunión del WG-EMM (párrafo 8.85).

12.6 Se identificaron las siguientes tareas con relación al trabajo preliminar de la prospección CCAMLR-2000:

Tareas de la Secretaría:

- i) Archivar los datos de la prospección CCAMLR-2000 presentados a la Secretaría (párrafo 8.67).

Actividades del grupo de trabajo:

- ii) Investigar cómo se pueden utilizar los datos de las prospecciones regionales de kril conjuntamente con la prospección CCAMLR-2000 (párrafo 3.22).
- iii) Durante el proceso de planificación de la prospección CCAMLR-2000, se han identificado una gran cantidad de tareas. Estas se describen en detalle en los párrafos 8.1 al 8.40, y serán llevadas a cabo, según corresponda, por el coordinador de la prospección, los líderes de las campañas, los expertos nombrados y el Administrador de Datos.
- iv) Las tareas que deben llevarse a cabo después de finalizada la prospección CCAMLR-2000, pero antes del taller B₀ en mayo–junio del 2000, se describen en los párrafos 8.41 al 8.49 y serán llevadas a cabo según corresponda por el coordinador de la prospección, los líderes de las campañas, los expertos nombrados y el Administrador de Datos.

12.7 Las siguientes tareas fueron identificadas en relación al trabajo sobre el sitio web de la CCRVMA:

Tareas de la Secretaría:

- i) Colocar el informe del WG-EMM en el sitio web tan pronto como sea posible después de finalizada su reunión (párrafo 7.73).
- ii) Se debe agregar lo siguiente al sitio web de la CCRVMA, en páginas de acceso restringido:
 - a) el informe de los datos CEMP (párrafo 10.10);
 - b) un conjunto de mapas de sitios y colonias CEMP (párrafo 10.8);
 - c) una copia de los informes preliminares de la reunión (párrafo 10.10); y
 - d) un vínculo al sitio web de la prospección CCAMLR-2000 (párrafo 10.10).
- iii) Los siguientes elementos deben agregarse en páginas de libre acceso:
 - a) un registro textual con información (autores, fechas, títulos y resúmenes) sobre los trabajos y documentos de la bibliografía de la CCRVMA, y relacionados con el trabajo del grupo (párrafo 10.7); y

- b) registros textuales resumidos de los datos STATLANT (párrafo 10.9).
- iv) Cuando sea posible, el sistema actual de enviar fotocopias de los documentos por correo aéreo a los participantes antes de las reuniones deberá ser reemplazado por una notificación electrónica a los participantes de que los documentos se encuentran disponibles en el sitio web (párrafo 10.5).

Actividades del grupo de trabajo:

- v) Los miembros deben presentar por correo electrónico todos los documentos y la información que normalmente se distribuye antes de las reuniones para que puedan ser colocados en el sitio web, utilizando formatos especificados en el párrafo 10.4.

12.8 A continuación se presentan las prioridades de investigación identificadas por el grupo de trabajo para el futuro. Se hace referencia a los párrafos del informe que tratan sobre temas que se deben investigar.

Desarrollo de medidas de ordenación precautorias para las pesquerías de kril:

- i) Continuar el estudio, desarrollo y pruebas de los enfoques de ordenación precautorios modelados para las pesquerías de kril (párrafo 7.41).
- ii) Elaboración de medidas de ordenación precautorias, incluidas las medidas preliminares, que puedan resultar apropiadas en las escalas espaciales y temporales de mayor importancia para la regulación de las interacciones entre el kril, las especies dependientes y las pesquerías (párrafos 3.14, 7.15, 7.55 al 7.62 y 7.82 al 7.84).
- iii) Desarrollo de enfoques de ordenación proactivos e interactivos para las pesquerías de kril, especialmente a escala fina (párrafos 7.40, 7.42 y 7.53).
- iv) Considerar los posibles factores que pueden afectar las tendencias del CPUE del kril (párrafo 2.6).
- v) Investigar las consecuencias de varias medidas de ordenación relacionadas con el enfoque de ordenación precautorio a nivel local (párrafos 7.60 y 7.61).
- vi) Encontrar otros métodos para la subdivisión del rendimiento de kril en unidades de ordenación más pequeñas en el Area 48 (párrafo 8.64).
- vii) Considerar los puntos de referencia biológicos del modelo de rendimiento de kril (párrafo 8.65).

Investigación sobre las especies explotadas y dependientes, y sobre el medio ambiente:

- viii) Estudios de la distribución y abundancia del kril en grandes áreas que no han sido exploradas aún, como las Subáreas 48.6, 88.1 y 88.2 (párrafo 3.13).
- ix) Recopilar series cronológicas de datos sobre los parámetros demográficos del kril en los sectores índico y pacífico de la Antártida (párrafo 3.41).
- x) Realizar pruebas de simulación para examinar si existen correlaciones entre el reclutamiento del kril por ejemplar en desove (o por cabeza), tal como se describe en WG-EMM-99/50 (párrafo 3.31).

- xi) Realizar comparaciones regionales de los datos sobre la talla promedio y el intervalo de tallas del kril obtenidas mediante distintas técnicas de muestreo (párrafo 3.20).
- xii) Estudiar la relación entre las estimaciones de la densidad de kril derivadas de los muestreos de la red y por técnicas acústicas (párrafo 3.17).
- xiii) Determinar los factores que causan las diferencias entre las estimaciones de la abundancia total de kril en base a los datos históricos y a las estimaciones de las prospecciones acústicas recientes (párrafo 3.10).
- xiv) Estudiar la distribución y disponibilidad de kril en la capa superficial, en particular, con ecosondas apuntando hacia arriba o hacia el lado, o montados en embarcaciones pequeñas (párrafos 3.15 y 3.17).
- xv) Investigación de los errores de muestreo de la población de kril, el flujo que entra y sale del área de muestreo y la obtención de estimaciones independientes de la mortalidad del kril (párrafo 3.40).
- xvi) Formulación de métodos generales para el análisis y presentación de la información sobre la estructura demográfica del kril (párrafo 3.21).
- xvii) Estimación del consumo de kril por los depredadores, incluido el análisis de la talla promedio del kril presente en su dieta, y el efecto de la dieta en los depredadores individuales y en sus poblaciones (párrafos 3.26, 6.21, 6.24 y 6.28).
- xviii) Continuar el trabajo para determinar la relación entre la distribución de las ballenas y las diversas características de las concentraciones de kril (párrafo 6.32).
- xix) Investigación y elaboración de modelos de los posibles efectos de la irradiación ultravioleta en el kril (párrafos 5.7 y 5.10).
- xx) Continuar el desarrollo de métodos para determinar la dieta de los elefantes marinos y otras especies de focas (párrafo 8.89).
- xxi) Continuar el trabajo sobre las funciones discriminantes para la determinación del sexo de los eufáusidos en base a mediciones simples del largo y ancho del caparazón (párrafo 8.90).

Investigaciones sobre la evaluación y modelos del ecosistema:

- xxii) Continuar el trabajo de identificación de los EIV para el CEMP (párrafo 7.19).
- xxiii) Desarrollo de índices normalizados compuestos (párrafos 6.6, 6.7 y 7.31 al 7.36).
- xxiv) Elaboración de modelos del ecosistema que apoyen las decisiones de ordenación de la CCRVMA (párrafos 6.39 y 7.49 al 7.52).
- xxv) Elaboración de métodos para distinguir entre los efectos de la pesca y los efectos de los cambios medioambientales (párrafo 7.81).

ASUNTOS VARIOS

13.1 El grupo de trabajo destacó complacido la futura celebración del Segundo Simposio Internacional de Kril en la Universidad de California, Santa Cruz, Estados Unidos, del 23 al 27 de agosto de 1999 (WG-EMM-99/23), del cual la CCRVMA es copatrocinadora.

13.2 Se presentarán más de 40 trabajos y 29 carteles, incluidas 32 ponencias sobre el kril antártico. Varios trabajos presentados al simposio serán publicados en un suplemento de la revista *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.

ADOPCION DEL INFORME

14.1 Se adoptó el informe de la quinta reunión del WG-EMM.

CLAUSURA DE LA REUNION

15.1 Al clausurar la reunión, y en nombre del grupo de trabajo, el coordinador Dr. Everson agradeció al director del instituto, al Dr. Balguerías, al Sr. López Abellán y demás personal por la celebración de la reunión y por las excelentes instalaciones, que aseguraron una reunión libre de contratiempos. El Dr. Everson agradeció también a las Sras. L. Bleathman y R. Marazas y a los Dres. Ramm y Sabourenkov (Secretaría), y al personal de la Secretaría en Hobart por su trabajo de apoyo, tal como la compilación de índices CEMP.

15.2 El Dr. Everson había indicado anteriormente que ésta sería la última reunión del grupo de trabajo en la cual actuaría como coordinador. Recordó la difícil tarea realizada en Siena, Italia, en 1995 cuando se amalgamó el trabajo de los grupos WG-Krill y WG-CEMP. En ese entonces se elaboró un nuevo orden del día que había proporcionado un marco adecuado para las reuniones y labor futura del WG-EMM. El producto de este trabajo se puede apreciar en los nuevos avances de las evaluaciones del ecosistema y en la prospección CCAMLR-2000, cuya realización es inminente. El Dr. Everson agradeció a todos los participantes por su entusiasmo en la realización de sus labores, y manifestó su entera confianza en que el espíritu de colaboración continuaría bajo el liderazgo del nuevo coordinador electo.

15.3 El Dr. Siegel, Vicepresidente del Comité Científico, informó que en discusiones informales realizadas durante la reunión se había identificado a un posible candidato para reemplazar al Dr. Everson como coordinador del grupo. El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere al Dr. Hewitt como nuevo coordinador del WG-EMM.

15.4 El Prof. Croxall, en nombre del grupo de trabajo, y el Dr. Miller en nombre del Comité Científico, agradecieron al Dr. Everson por su dirección sin par durante las cinco reuniones del WG-EMM, y por la celebración de otra reunión de mucho éxito. La dirección del Dr. Everson había acelerado el trabajo de la CCRVMA sobre el seguimiento y ordenación del ecosistema. El grupo de trabajo se adhirió en la expresión de aprecio al Dr. Everson manifestando que espera contar con su participación en el futuro.

REFERENCIAS

Amos, A. and M.K. Lavender. 1992. AMLR Program: water masses in the vicinity of Elephant Island. *Antarctic J. US*, 26 (5): 210–213.

- BIOMASS. 1991. Non-acoustic Krill Data Analysis Workshop (Cambridge, UK, 29 May to 5 June). *BIOMASS Rep. Ser.*, 66: 1–59.
- Brierley, A.S., D.A. Demer, R.P. Hewitt and J.L. Watkins. 1999a. Concordance of interannual fluctuations in densities of krill around South Georgia and Elephant Islands: biological evidence of same-year teleconnections across the Scotia Sea. *Mar. Biol.*, in press.
- Brierley, A.S., J.L. Watkins, C. Goss, M.T. Wilkinson and I. Everson. 1999b. Acoustic estimates of krill density at South Georgia, 1981 to 1998. *CCAMLR Science*, 6: 47–57.
- Butterworth, D.S. 1988. Some aspects of the relationship between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. In: *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 109–125.
- Butterworth, D.S. and R.B. Thomson. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators – some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, 2: 79–97.
- Demer, D.A., M.A. Soule and R.P. Hewitt. 1999. A multiple-frequency method for potentially improving the accuracy and precision of *in situ* target strength measurements. *J. Acoust. Soc. Am.*, 105 (4): 2359–2376
- Demer, D.A. 1995. Uncertainty in acoustic surveys of Antarctic krill. Document *WG-EMM-95/72*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Foote, K.G. 1993. Abundance estimation of herring hibernating in a fjord. *ICES CM* 1993/D:45: 12 pp.
- Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie and T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.
- Hewitt, R.P. and D.A. Demer. 1993. Dispersion and abundance of krill in the vicinity of Elephant Island in the 1992 austral summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 99: 29–39.
- Ichii, T., M. Naganobu and T. Ogishima. 1996. Competition between the krill fishery and penguins in the South Shetland Islands. *Polar Biol.*, 16 (1): 63–70.
- Jolly, G.M. and I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.
- Madureira, L.S.P., I. Everson and E.J. Murphy. 1993. Interpretation of acoustic data at two frequencies to discriminate between Antarctic krill and other scatterers. *J. Plankton. Res.*, 15: 787–802.
- Mangel, M. and P.V. Switzer. 1998. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. *EcologicalModelling*, 105: 235–256.
- Marschoff, E. and B. González. 1989. The use of analysis of penguin stomach contents in simultaneous study of prey and predator parameters. In: *Selected Scientific Papers, 1989 (SC-CAMLR-SSP/6)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 367–375.
- Nicol, S. and Y. Endo. 1999. Krill fisheries: development, management and ecosystem implications. *Aquat. Living Resour.*, 12 (2): 105–120.
- Petitgas, P. 1993. Geostatistics for fish stock assessments: a review and an acoustic application. *ICES J. Mar. Sci.*, 50: 285–298.

- Pitcher, T. and R. Chuenpagdee (Eds). 1995. Harvesting krill: ecological impact, assessment, products and markets. *Fisheries Centre Research Reports*, 3 (3).
- Reid, K., P.N. Trathan, J.P. Croxall and H.J. Hill. 1996. Krill caught by predators and nets: differences between species and techniques. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 140: 13–20.
- Reid, K., J. Watkins, J. Croxall and E. Murphy. 1999. Krill population dynamics at South Georgia 1991–1997, based on data from predators and nets. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 117: 103–114.
- Watters, G. and R.P. Hewitt. 1992. Alternative methods for determining subarea or local area catch limits for krill in Statistical Area 48. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 237–249.

Tabla 1: Lista de actividades relacionadas con los datos del CEMP y el cálculo de índices.

Responsabilidad	Tabla	Año(s) emergente	Tarea	Comentario
Argentina	1.05, mixta	1989	Verificar fecha del primer período	
	3.08	1995	Verificar las fechas	
	9.07*	Todos los años	Verificar los datos (total <100%)	
Australia	1.07, todas	1993	Verificar el procedimiento	
	4.05	Todos los años	¿Por qué hay una discrepancia con los datos declarados en WG-EMM-99/25?	
	7.08	1996 en adelante	¿Hay datos disponibles? (ver tabla 1.07)?	
	8.08	1995	Verificar las fechas	
	9.09*	1996	Verificar los datos	
Italia	3.16	1996	Verificar las fechas	
	5.10	Todos los años	¿Por qué hay una discrepancia con los datos declarados en WG-EMM-99/60?	
	9.10*	1999	Verificar los datos (total <100%)	
Japón	3.13	1991, 1996	Verificar las fechas	
Nueva Zelandia	3.17	1993	Verificar las fechas	
Sudáfrica	3.04	1995	Verificar fecha del último período	
	3.27	Todos los años	¿Por qué hay una discrepancia con los datos declarados en WG-EMM-99/6?	
	7.04	1995, 1999	Verificar los datos (sd, se)**	
	7.16	1997, 1998	Verificar las fechas	
	8.04	Mayoría de años	Verificar las fechas	
	9.04*	1997, 1999	Verificar los datos (sd, se)	
Reino Unido	1.01, hembra	1996, 1999	Verificar las fechas	
	1.01, macho	1996	Verificar las fechas	
	1.08, mixta	1998–1999	Verificar los datos	
	3.21	1999	Verificar los datos	
	5.06	1996	¿Hay datos disponibles?	
	5.12	1993	Contar el número de colonias para A6	
	5.15	1999	¿Hay datos disponibles?	
	7.03	Todos los años	Contar el número de nidos y polluelos	
	8.02	1996	Verificar los datos (sd, se)	
	9.02*	1999	Verificar los datos (promedio)	
	9.18*	1998, 1999	Verificar los datos (total <100%)	
	14.03	1999	Verificar los datos (total <100%)	
Estados Unidos	3.05	Mayoría de años	Entregar fechas	
	6.03	Mayoría de años	Verificar fecha último período (>24 nov.)	
	7.12	1997	Verificar los datos	
	14.01	1999	Verificar las fechas	
	14.02	1999	Verificar los datos	
Secretaría	1.08, todas	1987, 1989	Verificar los datos porque algunos datos figuran en WG-CEMP-89/6	
	1.08, mixta	1998	Agregar valor omitido (razón b)	
	3.05	1998–1999	Verificar los datos	
	3.10	1999	Agregar valor omitido (razón b)	
	3.21	1996	Verificar fecha del primer período	
		1998	Agregar valor omitido (razón b)	

Tabla 1 (continuación)

Responsabilidad	Tabla	Año(s) emergente(s)	Tarea	Comentario
Secretaría (continuación)	3.25	Mayoría de años 1998	Revisar el cálculo	
	3.26	1981	Agregar valor omitido (razón b)	
	5.06	1998	Agregar valor omitido (razón a)	
	5.09	1996	Agregar valor omitido (razón b)	
	5.12	1998	Contar el número de colonias para A6	
	5.15	Todos los años	Agregar valor omitido (razón b)	
	7.03	1999	Contar el número de nidos y polluelos	
	8.05	1996	Verificar fecha de último período	
	8.17	1999	Verificar fecha de último período	
	14, todos		Agregar valor omitido (razón a)	
	15.01	1994, 1995	Transformar la desviación por (-1)	
	General		Marcar la última fecha como temprana	
	General		Utilizar resúmenes entregados por los investigadores cuando faltan los datos del CEMP	
	General		Crear una marca para los datos que no están en conformidad con los métodos estándar del CEMP	
General		Marcar las series cronológicas de datos mediante el procedimiento >1		
General		Consultar con los investigadores con respecto a la exclusión de datos de las series cronológicas de corta duración y aquellos de estudios discontinuados		

* También afectará el cálculo del índice A8c

** sd = desviación estándar; se = error típico

ORDEN DEL DIA

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Santa Cruz de Tenerife, España, 19 al 29 de julio de 1999)

1. Introducción
 - 1.1 Apertura de la reunión
 - 1.2 Adopción del orden del día y organización de la reunión
2. Información sobre las pesquerías
 - 2.1 Estado y tendencias de las capturas
 - 2.2 Estrategias de recolección
 - 2.3 Sistema de observación
 - 2.4 Información adicional
3. Especies explotadas
 - 3.1 Distribución y biomasa instantánea del stock
 - 3.2 Estructura demográfica, reclutamiento, crecimiento y producción
 - 3.3 Índices de abundancia, distribución y reclutamiento
 - 3.4 Trabajo próximo
4. Especies dependientes
 - 4.1 Índices CEMP
 - 4.2 Estudios sobre la distribución y la dinámica de las poblaciones
 - 4.3 Trabajo próximo
5. Medio ambiente
 - 5.1 Examen de los estudios sobre las variables claves del medio ambiente
 - 5.2 Índices de las variables ambientales claves
 - 5.3 Trabajo próximo
6. Análisis del ecosistema
 - 6.1 Procedimientos analíticos e índices compuestos
 - i) Análisis de múltiples variables de los índices CEMP
 - ii) Utilización del modelo GYM en las evaluaciones del stock de kril
 - iii) Otros enfoques
 - 6.2 Interacciones con el kril
 - 6.3 Interacciones con peces y calamares
 - 6.4 Interacciones del medio ambiente con las especies explotadas y dependientes
7. Evaluación del ecosistema
 - 7.1 Estimaciones del rendimiento potencial
 - 7.2 Evaluación del estado del ecosistema
 - i) Tendencias actuales por áreas y especies
 - ii) Presentación de las evaluaciones en forma resumida

- 7.3 Consideración de posibles medidas de ordenación
- 7.4 Otros enfoques para la evaluación del ecosistema
- 8. Métodos y programas de estudio relacionados con las especies explotadas y dependientes y con el medio ambiente
 - 8.1 Prospección sinóptica de kril en el Area 48
 - i) Diseño de la prospección
 - ii) Protocolos de muestreo
 - a) Muestreo acústico
 - b) Kril y zooplancton
 - c) Muestreo oceanográfico
 - d) Aves, pinnípedos y ballenas
 - e) Nuevos métodos del CEMP para estudios marinos
 - iii) Organización de la prospección CCAMLR-2000
 - iv) Métodos analíticos
 - v) Interpretación de los resultados con respecto a la estimación del rendimiento potencial
 - vi) Administración de datos e inferencias para el archivo de datos
 - 8.2 Estudios costeros
 - i) Examen de los comentarios sobre los métodos actuales del CEMP
 - ii) Consideración de nuevos métodos preliminares
 - 8.3 Consideración de las localidades CEMP
- 9. Aplicación del enfoque de ecosistema en otras partes del mundo
- 10. Sitio web de la CCRVMA
- 11. Asesoramiento al Comité Científico
- 12. Trabajo futuro
- 13. Asuntos varios
- 14. Adopción del informe
- 15. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Santa Cruz de Tenerife, España, 19 al 29 de julio de 1999)

BALGUERÍAS, Eduardo (Dr)	Centro Oceanográfico de Canarias Instituto Español de Oceanografía Apartado de Correos 1373 España ebg@ieo.rcanaria.es
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristinebergs Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergstrom@kmf.gu.se
BOYD, Ian (Prof.)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom I.Boyd@bas.ac.uk
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew_con@antdiv.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Biologia Ambientale Università di Siena Via delle Cerchia, 3 I-53100 Siena Italy corsolini@unisi.it
CROXALL, John (Prof.)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom j.croxall@bas.ac.uk
DEMER, David (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu

EVERSON, Inigo (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
iev@pcmail.nerc-bas.ac.uk

FERNHOLM, Bo (Prof.) Swedish Museum of Natural History
S-104 05 Stockholm
Sweden
ve-bo@nrm.se

GOEBEL, Michael (Mr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
megoebel@ucsd.edu

HAMMOND, Philip (Dr) Sea Mammal Research Unit
Gatty Marine Laboratory
University of St Andrews
St Andrews
Fife KY16 8LB
United Kingdom
psh2@st-andrews.ac.uk

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
rhewitt@ucsd.edu

HOLT, Rennie (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
rholt@ucsd.edu

KAWAGUCHI, So (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
kawaso@enyo.affrc.go.jp

KIGAMI, Masashi (Mr) Japan Deep Sea Trawlers Association
Ogawacho-Yasuda Building
6 Kanda-Ogawacho 3-Chome
Chiyoda-ku
Tokyo 101
Japan

KIM, Suam (Dr)	Korea Ocean Research and Development Institute Ansan PO Box 29 Seoul 425-600 Republic of Korea suamkim@sari.kordi.re.kr
LÓPEZ ABELLÁN, Luis Jose (Mr)	Centro Oceanográfico de Canarias Instituto Español de Oceanografía Apartado de Correos 1373 Santa Cruz de Tenerife España lla@ieo.rcanaria.es
MILLER, Denzil (Dr)	Chairman, Scientific Committee Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.sfri.ac.za
NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan naganobu@enyo.affrc.go.jp
NICOL, Steve (Dr.)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 stephe_nic@antdiv.gov.au
OLMASTRONI, Silvia (Ms)	Dipartimento di Biologia Ambientale Università di Siena Via delle Cerchia, 3 I-53100 Siena Italy olmastroni@unisi.it
REID, Keith (Mr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom kre@pcmail.nerc-bas.ac.uk
RYDZY, Jerzy (Prof.)	Ministry of Foreign Affairs Direzione Generale delle Relazioni Culturali – Uff. VII ENEA Progetto Antartide Rome

SANJEEVAN, V.N. (Dr)	Department of Ocean Development Government of India Sagar Sampada Cell Church Landing Road Kochi 682 016 India dodchn@ker.nic.in
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia frol@vniro.msk.su
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany siegel.ish@bfa.fisch.de
SOH, Sung Kwon (Dr)	Korea Ocean Research and Development Institute Ansan PO Box 29 Seoul 425-600 Republic of Korea sksoh@kordi.re.kr
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia sushin@atlant.caltnet.ru
TRATHAN, Philip (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom pnt@mail.nerc-bas.ac.uk
TRIVELPIECE, Wayne (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA wtrivelpiece@ucsd.edu
VANYUSHIN, George (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia
WATKINS, Jon (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom j.watkins@pcmail.nerc-bas.ac.uk

WILSON, Peter (Dr)

Manaaki Whenua – Landcare Research
Private Bag 6
Nelson
New Zealand
wilsonpr@landcare.cri.nz

SECRETARIA DE LA CCRVMA:

Esteban DE SALAS (Secretario Ejecutivo)
Eugene SABOURENKOV (Funcionario Científico)
David RAMM (Administrador de Datos)
Rosalie MARAZAS (Coordinadora de la información)
Leanne BLEATHMAN (Coordinadora de la plana ejecutiva)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Santa Cruz de Tenerife, España, 19 al 29 de julio de 1999)

WG-EMM-99/1	Provisional Agenda and Provisional Annotated Agenda for the 1999 Meeting of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM)
WG-EMM-99/2	List of participants
WG-EMM-99/3	List of documents
WG-EMM-99/4	Withdrawn
WG-EMM-99/5	BENEFIT – Benguela Environment Fisheries Interaction and Training: Science Plan Delegation of South Africa
WG-EMM-99/6	Population size and trends of some seabirds at Marion Island R.J.M. Crawford, O.A.W. Huyser, D.C. Nel, J. Cooper, J. Hurford and M. Greyling (South Africa)
WG-EMM-99/7	Report of the CCAMLR Synoptic Survey Planning Meeting (British Antarctic Survey, UK, 8 to 12 March 1999)
WG-EMM-99/8	CEMP indices 1999: analysis of anomalies and trends Secretariat
WG-EMM-99/9	Fine-scale data from the krill fisheries in 1997/98 Secretariat
WG-EMM-99/10	Secretariat work in support of WG-EMM Secretariat
WG-EMM-99/11	Estimation of the fishery–krill–predator overlap Secretariat
WG-EMM-99/12	Draft standard methods for environmental indices F1, F3 and F4 Secretariat
WG-EMM-99/13	Cephalopod diet of the southern elephant seal (<i>Mirounga leonina</i>) at King George Island, South Shetland Islands G.A. Daneri, A.R. Carlini (Argentina) and P.G.K. Rodhouse (United Kingdom) (<i>Antarctic Science</i> , submitted)
WG-EMM-99/14	SCAR Bird Biology Subcommittee ad hoc Working Group on Seabirds at-sea Methodology – Synopsis of Workshop Activities and Recommendations SCAR Bird Biology Subcommittee

- WG-EMM-99/15 Effects of the Antarctic Circumpolar Current on fishing for squid (*Illex Argentinus*) in the Atlantic sector of the Southern Ocean
G.P. Vanyushin and T.B. Barkanova (Russia)
- WG-EMM-99/16 Trends of Antarctic fur seal population at SSSI No. 32, Livingston Island, South Shetlands, Antarctica
R. Hucke-Gaete, D. Torres, A. Aguayo, J. Acevedo and V. Vallejos (Chile)
- WG-EMM-99/17 Estimation of krill biomass from an acoustic survey carried out in 1986, during a study of predator-prey interactions around the western end of South Georgia
C. Goss and S. Grant (United Kingdom)
- WG-EMM-99/18 Underwater noises produced by research vessels (some comments on acoustic sampling protocol for the Area 48 synoptic survey)
S. Kasatkina (Russia)
- WG-EMM-99/19 Interannual variation in the autumn diet of the gentoo penguin *Pygoscelis papua* at Laurie Island, Antarctica
N. Coria, M. Libertelli, R. Casaux and C. Darrieu (Argentina)
- WG-EMM-99/20 Acoustic estimates of krill density at South Georgia, December/January 1998/99
A.S. Brierley and C. Goss (United Kingdom)
- WG-EMM-99/21 Draft management plan for Specially Protected Area (SPA) No. 4: Balleny Islands northern Ross Sea, Antarctica
New Zealand
- WG-EMM-99/22 Estimates of global krill abundance based on recent acoustic density measurements and their implications for the calculation of precautionary catch limits and the designation of management areas
S. Nicol, A. Constable and T. Pauly (Australia)
- WG-EMM-99/23 The Second International Krill Symposium
S. Nicol (Australia) and M. Mangel (USA)
- WG-EMM-99/24 Potential effects of UV-B on krill – experimental and genetic studies
S. Newman, S. Jarman, S. Nicol, D. Ritz, H. Marchant, N. Elliot and A. McMinn (Australia)
(*Polar Biol.*, 22: 50–55, 1992)
- WG-EMM-99/25 Poor breeding success of the Adélie penguin at Béchervaise Island in the 1998/99 season
L. Irvine, J.R. Clarke and K.R. Kerry (Australia)
- WG-EMM-99/26 Report on the SCOR/ICES Symposium on the Ecosystem Effects of Fishing, March 1999
A. Constable (Australia)

- WG-EMM-99/27 Correlation between krill and *Champocephalusgunnari* stocks in the South Georgia Area 48.3
K.V. Shust, V.L. Senioukov, P.N. Kochkin and N.A. Petrukhina (Russia)
- WG-EMM-99/28 Light levels experienced by foraging Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*
D.J. McCafferty, I.L. Boyd and T.R. Walker (United Kingdom)
- WG-EMM-99/29 Influence of sampling protocol on diet determination of gentoo penguins, *Pygoscelis papua* and Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*
S.D. Berrow, R.I. Taylor and A. Murray (United Kingdom)
(*Polar Biol.*, in press)
- WG-EMM-99/30 Relationships between the distribution of whales and Antarctic krill *Euphausia superba* at South Georgia
K. Reid, A.S. Brierley (United Kingdom) and G.A. Nevitt (USA)
(*J. Cetacean Res. Management*, in press)
- WG-EMM-99/31 Determining the sex of Antarctic krill *Euphausiasuperba* using carapace measurements
K. Reid and J. Measures (United Kingdom)
(*Polar Biol.*, 19: 145–147, 1998)
- WG-EMM-99/32 Foraging and provisioning in Antarctic fur seals: interannual variability in time-energy budgets
I.L. Boyd (United Kingdom)
(*Behav. Ecol.*, 10 (2): 198–208)
- WG-EMM-99/33 A proposal for large scale sampling of krill in the diet of predators across Area 48 to coincide with the CCAMLR synoptic survey
K. Reid (United Kingdom)
- WG-EMM-99/34 Relative abundance of large whales around South Georgia
M.J. Moore (USA), S.D. Berrow (UK), B.A. Jensen (USA), P. Carr (UK), R. Sears (Canada) and V.J. Rowntree, R. Payne and P.K. Hamilton (USA)
(*Marine Mammal Science*, in press)
- WG-EMM-99/35 Foraging response of Antarctic fur seals to changes in the marine environment
D.J. McCafferty, I.L. Boyd, T.R. Walker and R.I. Taylor (United Kingdom)
(*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 166: 285–99, 1998)
- WG-EMM-99/36 Heart rate and behaviour of fur seals: implications for measurement of field energetics
I.L. Boyd, R.M. Bevan, A.J. Woakes and P.J. Butler (United Kingdom)
(*Am. J. Physiol.*, 276 (*Heart Circ. Physiol.*, 45): H844–H857, 1999)

- WG-EMM-99/37 Predicting changes in the Antarctic krill *Euphausia superba* population at South Georgia
K. Reid, K.E. Barlow, J.P. Croxall and R.I. Taylor (United Kingdom)
(*Marine Biology*, in press)
- WG-EMM-99/38 Improvements to the multiple-frequency method for *in situ* target strength measurements
D.A. Demer (USA) and M.A. Soule (South Africa)
- WG-EMM-99/39 The CCAMLR 2000 Krill Synoptic Survey: a description of the rationale and design
- WG-EMM-99/40 Combining data vectors from CEMP indices
I.L. Boyd and A.W.A. Murray (United Kingdom)
- WG-EMM-99/41 Effect of orientation on broadband acoustic scattering of Antarctic krill *Euphausia superba*: implications for inverting zooplankton spectral acoustic signatures for angle of orientation
L.V. Martin Traykovski (USA), R.L. O'Driscoll (New Zealand) and D.E. McGehee (USA)
(*J. Acoust. Soc. Am.*, 104 (4), 1998)
- WG-EMM-99/42 Effects of orientation on acoustic scattering from Antarctic krill at 120 kHz
D.E. McGehee (USA), R.L. O'Driscoll (New Zealand) and L.V. Martin Traykovski (USA)
(*Deep-Sea Research*, II, 45: 1273–1294, 1998)
- WG-EMM-99/43 Supplement to the krill synoptic survey design in Area 48 (with participation of a Russian scientific research vessel)
V.A. Sushin, S.M. Kasatkina and F.F. Litvinov (Russia)
- WG-EMM-99/44 Fatty acid signature analysis from the milk of Antarctic fur seals and southern elephant seals from South Georgia: implications for diet determination
D.J. Brown, I.L. Boyd, G.C. Cripps and P.J. Butler (United Kingdom)
(*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, for submission)
- WG-EMM-99/45 An examination of variance and sample size for female Antarctic fur seal trip durations
M.E. Goebel (USA)
- WG-EMM-99/46 The effect of different methodologies used in penguin diet studies at three US AMLR predator research sites: Admiralty Bay, Palmer Station and Cape Shirreff
W. Trivelpiece, S. Trivelpiece (USA) and K. Salwicka (Poland)
- WG-EMM-99/47 AMLR 1998/99 Field Season Report: objectives, accomplishments and tentative conclusions
US Delegation

- WG-EMM-99/48 CPUEs and body length of Antarctic krill density during the 1997/98 season in Area 48
S. Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-99/49 Plan for the eighth Antarctic survey by the RV *Kaiyo Maru*, Japan, in 1999/2000
M. Naganobu, S. Kawaguchi, T. Kameda, Y. Takao and N. Iguchi (Japan)
- WG-EMM-99/50 An index of per capita recruitment
R. Hewitt (USA)
- WG-EMM-99/51 An idea to incorporate potential recruitments in the krill density model
S. Kawaguchi and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-99/52 Relationship between Antarctic krill (*Euphausia superba*) variability and westerly fluctuations and ozone depletion in the Antarctic Peninsula area
M. Naganobu, K. Kutsuwada, Y. Sasai and T. Taguchi (Japan) and V. Siegel (Germany)
(*Journal of Geophysical Research*, in press)
- WG-EMM-99/53 Note: time series of polynyas extent in the Antarctic ocean
K. Segawa and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-99/54 Observations on a large number of icebergs in the krill fishing ground (Subarea 48.1) in May 1999
Japan Deep Sea Trawlers Association
- WG-EMM-99/55 Distribution and abundance of Antarctic krill (*Euphausia superba*) around the South Shetland Islands, Antarctic Ocean
D. Kang, D. Hwang and S. Kim (Republic of Korea)
- WG-EMM-99/56 Modelling the dynamics of krill populations in the Antarctic Peninsula region
E.J. Murphy (United Kingdom), A. Constable (Australia) and D. Agnew (United Kingdom)
- WG-EMM-99/57 Penguins, fur seals, and fishing: prey requirements and potential competition in the South Shetland Islands, Antarctica
D.A. Croll and B.R. Tershy (USA)
(*Polar Biol.*, 19: 365–74, 1998)
- WG-EMM-99/58 Marine ecosystem sensitivity to climate change
R.C. Smith, D. Ainley, K. Baker, E. Domack, S. Emslie, B. Fraser, J. Kennett, A. Leventer, E. Mosley-Thompson, S. Stammerjohn and M. Vernet
(*BioScience*, 49 (5))
- WG-EMM-99/59 Susceptibility to oxidative stress in different species of Antarctic birds: preliminary results
S. Corsolini, F. Regoli, S. Olmastroni, M. Nigro and S. Focardi (Italy)

WG-EMM-99/60 Breeding biology of Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) at Edmonson Point CEMP site (Ross Sea, Antarctica): report of the first five years
S. Olmastroni, S. Corsolini, F. Pezzo, S. Focardi (Italy) and K. Kerry (Australia)

Otros documentos

SC-CAMLRX-VIII/BG/3 Observer's report from the 51st Meeting of the Scientific Committee of the International Whaling Commission, Grenada, 3–15 May 1999
CCAMLR Observer (K.-H. Kock, Germany)

**REUNION DE PLANIFICACION DE LA
PROSPECCION SINOPTICA DE LA CCRVMA**
(Cambridge, Reino Unido, 8 al 12 de marzo de 1999)

**REUNION DE PLANIFICACION DE LA
PROSPECCION SINOPTICA DE LA CCRVMA**
(Cambridge, Reino Unido, 8 al 12 de marzo de 1999)

Del 8 al 12 de marzo de 1999 se celebró en el British Antarctic Survey (BAS), Cambridge, Reino Unido, una reunión de planificación de la prospección casi sinóptica para determinar la biomasa de kril por métodos acústicos en el Area 48 en enero de 2000 (denominada de ahora en adelante CCAMLR-2000), bajo la coordinación del Dr. J. Watkins (RR.UU.). Esta es una prospección multinacional patrocinada por la CCRVMA que contará con la participación de varios barcos. La lista de participantes figura en el anexo A de este informe, el orden del día como anexo B y la lista de medidas resultantes de la reunión como anexo C.

2. La Sra. S. Hedley, representante de IWC, agradeció la oportunidad que se le brindaba para explicar los objetivos generales de esa organización en relación con el estudio de cetáceos y de su hábitat, y plantear la solicitud de la IWC de participar en CCAMLR-2000. Además indicó su deseo de entablar una estrecha colaboración entre los científicos de la IWC y de la CCRVMA, así como un vínculo más estrecho entre las dos organizaciones.

DISEÑO DE LA PROSPECCION

3. El grupo reiteró que las principales naciones participantes en el estudio serían Japón, el Reino Unido y los Estados Unidos. El estudio se llevaría a cabo entre principios de enero y mediados de febrero; las fechas específicas de inicio y fin estarían determinadas por los programas nacionales. Cada país contribuiría a la prospección CCAMLR-2000 con 30 días-barco. El programa específico de cada barco figura bajo Itinerario¹.

4. El Dr. S. Kim (República de Corea) indicó que el Subgrupo de la CCRVMA encargado de la coordinación internacional proyecta alentar a varios países que planean llevar a cabo campañas de terreno en los alrededores de las islas Shetland del Sur durante el verano austral de 1999/2000 a que repitan los transectos de CCAMLR-2000 en esta zona. Se espera que los transectos más cercanos de CCAMLR-2000 al norte de las islas Shetland del Sur sean explorados cuatro veces (una vez por la República de Corea a fines de diciembre, otra por Japón a fines de diciembre, una vez por el barco participante en la prospección CCAMLR-2000 a fines de enero - principios de febrero, y una vez por Estados Unidos a fines de febrero - principios de marzo).

5. Se tenía entendido que Brasil, Rusia y Ucrania también estaban interesados en participar en CCAMLR-2000 pero ninguno está en condiciones de comprometerse a participar en estos momentos. Además se notificó que: Ucrania llevaría a cabo trabajo de terreno con un barco equipado con un ecosonda distinto de Simrad EK500 en los alrededores de las islas Orcadas del Sur durante el verano austral de 1999/2000; Rusia tendrá un barco de investigación disponible equipado con un ecosonda Simrad EK500 durante el período de estudio; y Brasil tiene un barco de investigación equipado con un equipo EK500 pero su disponibilidad durante el período de estudio es incierta. Se decidió por lo tanto animar a Ucrania a realizar una prospección acústica con un sistema calibrado alrededor de las islas Orcadas del Sur, y utilizar después esta información como complemento de la prospección a fin de facilitar la interpretación de los resultados de la prospección. También se decidió que, si Rusia estaba en condiciones de participar, se le animaría a repetir una de las trayectorias previstas de la prospección con un sistema calibrado EK500.

¹ Las palabras subrayadas se refieren a los vínculos con el sitio web de CCAMLR-2000.

6. Se reconoció que la cobertura de hielo marino podría afectar la extensión de los transectos hacia el sur, por lo tanto se decidió examinar las últimas tendencias en la cobertura anual del hielo marino. Si existiese la posibilidad de que los transectos previstos no fueran completados, se ajustaría el diseño de la prospección para utilizar el tiempo de forma más eficiente.

7. Durante la discusión del diseño de la prospección se notó que los transectos propuestos a lo largo de los meridianos convergen a medida que se acercan al polo y por lo tanto no son paralelos. Se suscitó una gran polémica con respecto a las ventajas de la simplicidad del diseño y desventajas de un muestreo excesivo de las latitudes superiores con respecto a las inferiores (el espacio entre los transectos en altas latitudes es 35% menor del que existe en las latitudes bajas). Por último, se decidió utilizar transectos paralelos a la superficie terrestre. El área se dividió en dos cuadrículas para ajustar estos transectos con la mayor exactitud posible al gradiente topográfico del área. La primera cuadrícula incluye las Subáreas 48.2 y 48.3 y fue alineada en dirección N-S a lo largo del meridiano 40°W. La segunda fue alineada con una orientación de 330° en 50°W a fin de tomar en cuenta la topografía en la Subárea 48.1. Estas cuadrículas fueron utilizadas para describir el diseño básico de la prospección, que lograría el máximo de cobertura de la prospección en las horas-barco disponibles. A todos los posibles transectos paralelos en esta cuadrícula se les aplicará un método aleatorio para lograr el diseño final de la prospección. A cada barco le será asignado uno de cada tres transectos y se trazarán las trayectorias de la campaña. A cada transecto se le asignará un número único. Se determinarán además las estaciones de mediodía y medianoche para cada transecto y se les asignará un número único. El Sr. A. Murray (RR.UU.) aceptó realizar estas tareas en el entendimiento de que este trabajo es crucial para el éxito de CCAMLR-2000 y por lo tanto deberá ser verificado cuidadosamente.

8. Se discutieron las posibles contingencias meteorológicas y se decidió que cada líder de la campaña debía tomar las siguientes medidas en caso de que la prospección no pudiera completarse dentro del tiempo asignado debido a una eventual falla en el equipo o a condiciones meteorológicas adversas. Se realizarán estaciones al mediodía y en la medianoche en cada transecto; la hora real de la estación variará de acuerdo con las reglas del muestreo con redes descritas en el párrafo 10 infra y con el ajuste relativo a la hora local aparente. El líder de la campaña de cada barco que participa en la prospección constatará el progreso en función del tiempo esperado en la estación y hará los ajustes necesarios de acuerdo con el siguiente esquema de prioridades:

- i) extender las actividades de prospección acústica diarias empezando y terminando los transectos acústicos a la hora local aparente del crepúsculo civil; o
- ii) aumentar la velocidad del barco sin poner en juego la calidad de los datos acústicos (referirse al Protocolo de muestreo acústico); o
- iii) eliminar el muestreo con redes durante el día y el lance CTD.

Además, el líder de la marea verificará el progreso en función del tiempo esperado aproximadamente en el punto medio de cada transecto principal (siete para cada barco) y hará los ajustes necesarios de acuerdo al siguiente orden de prioridades:

- i) cesar la prospección del transecto en curso y dirigir el barco de investigación al comienzo del próximo transecto; o
- ii) cesar la prospección del transecto en curso y dirigir el barco de investigación al punto más cercano del próximo transecto; o
- iii) eliminar un transecto entero de acuerdo a un orden aleatorio de los transectos (ver Aleatorio).

PROTOCOLOS ELEMENTALES

9. Durante una discusión de los protocolos de muestreo acústico se reiteró la necesidad de recolectar datos acústicos en todo momento. Se estimó que el costo de almacenamiento de datos era relativamente bajo en comparación al costo de recolección de datos faltantes que pueden resultar útiles en los análisis en el futuro. Este principio se aplica al tiempo utilizado en la calibración, en condiciones de ruido cuando el mar está agitado, al tiempo en las estaciones, y a la navegación entre los transectos de muestreo. La directiva es, en esencia, encender el ecosonda y registrar datos a partir del momento que el barco deja el puerto hasta su regreso. También se señaló que: se deben elaborar nuevas especificaciones en relación a la caracterización del ruido y a las guías de operación relativas a un nivel aceptable; las guías deben ser elaboradas para el uso simultáneo de ecosondas y ADCP; se deben elaborar listas de las graduaciones de los instrumentos para su calibración y la recolección de datos y distribuirlas a los participantes de la prospección; y ajustar durante la calibración sólo la ganancia de TS y Sv mientras se mantienen los ángulos de excentricidad (en el caso de los transductores de haz dividido) fijos en cero y los ángulos de radiación de acuerdo a las especificaciones del fabricante, ajustados para la velocidad del sonido, para el transductor específico. Ya que los datos acústicos son cruciales para el éxito de CCAMLR-2000, se enfatizó también que los datos deben ser recopilados en gran cantidad y deben llevarse repuestos del equipo a bordo de cada barco. Esta cuestión y varias otras deberán estudiarse en una actualización del protocolo de muestreo acústico.

10. Se destacó que se necesitaría dedicar esfuerzo al muestreo con redes para reducir la incertidumbre asociada con la delineación del kril en el registro de datos acústicos. Este muestreo estaría dirigido a una variedad de 'morfos acústicos', de los cuales se presume que algunos serán kril y otros no y, en este contexto, no serían apropiados de acuerdo con el objetivo principal del muestreo con redes según se indicó en la reunión de WG-EMM en 1998; a saber, la descripción demográfica del kril. Sin embargo, el grupo destacó que el objetivo principal de CCAMLR-2000 es proporcionar una estimación de B_0 de una prospección acústica y se necesita algo de muestreo dirigido para alcanzar este objetivo. La discusión se centró luego en determinar si se debiera aumentar el esfuerzo de muestreo con redes reduciendo el número y/o el largo de los transectos acústicos, o si el esfuerzo planeado actualmente para la toma de muestras con redes (un arrastre a medianoche y otro a mediodía) debe ser reasignado con algunos arrastres utilizados para el muestreo directo y otros como arrastres estándar oblicuos en estaciones predeterminadas. Nuevamente se invocó el propósito principal de CCAMLR-2000 como razón para reasignar el esfuerzo de muestreo con redes en vez de reducir el esfuerzo del muestreo acústico. Se adoptó la siguiente estrategia de pesca:

- i) Realizar un arrastre estándar oblicuo conjuntamente con un lance de CTD a la medianoche local aparente.
- ii) Desde el amanecer local aparente hasta el atardecer local aparente, realizar un arrastre dirigido si se detecta un morfo acústico interesante y se tiene oportunidad de efectuar el muestreo.
- iii) Si se realiza un arrastre dirigido entre el amanecer local aparente y tres horas antes del mediodía local aparente, retrasar el lance de CTD hasta el mediodía local aparente.
- iv) Si se realiza un arrastre dirigido después de tres horas antes del mediodía local aparente, realizar el lance de CTD en el mismo lugar.
- v) Si hasta el mediodía local aparente no se detectan morfos acústicos adecuados, realizar un arrastre estándar oblicuo conjuntamente con un lance de CTD.

Se plantearon cuestiones adicionales durante la discusión del protocolo de muestreo con redes incluido el deseo de uniformar las redes entre los participantes, el tratamiento de 'otras especies

de zooplancton' y el uso de redes adicionales para el muestreo de zooplancton de menor tamaño. Estas cuestiones fueron consideradas en los protocolos revisados para el muestreo con redes. Se observó que Japón no tiene acceso actualmente a redes RMT8 y que esto puede subsanarse invitando a un experto extranjero que cuente con una red RMT8 a bordo del barco de prospección acústica japonés.

11. Durante la discusión de los protocolos CTD se notó que tanto el patrón de flujo general a través del mar de Escocia como la posición de los frentes son factores importantes que determinan la dispersión de kril y por lo tanto el objetivo del protocolo de muestreo oceanográfico debiera ser la descripción de estos factores. Se hizo además la observación que puede ser más racional realizar el muestreo de CTD hasta una profundidad donde se presenta un fenómeno oceanográfico en particular (por ej. límite vertical de las aguas circumpolares profundas) que hasta una profundidad arbitraria de 1 000 m. Esto puede ser considerado como un plano de inmovilidad para los cálculos geostroficados ya que se relaciona con la estructuración del hábitat de kril. Luego se consideró si esto significaría gastar más tiempo en los lances de CTD, pero no se puede responder de inmediato si no se cuenta con un análisis detallado de atlas climáticos. Se indicó también que el Reino Unido planea recolectar mediciones ADCP a aproximadamente 400 m de profundidad con transductores fijos en el casco del barco y que Japón tiene intenciones de recopilar mediciones ADCP a lo largo de todo el lance CTD, sólo Estados Unidos no tiene planeado efectuar mediciones ADCP. Estas mediciones de corrientes absolutas pueden ser utilizadas para interpretar los datos CTD. Se decidió por lo tanto mantener por ahora el protocolo actual (lances CTD hasta una profundidad de 1 000 m o hasta el fondo si la profundidad es menor hasta que se realicen estudios sobre la profundidad climatológica de UCDW. Se notó además que la posición de los frentes a lo largo de los transectos podría ser descrita más precisamente con el uso de sensores de remolque o sensores desechables. Las cuestiones referentes a las mediciones CTD se consideran en los protocolos revisados de CTD.

Muestreo secundario

12. La Sra. Hedley presentó una reseña de la participación de IWC en CCAMLR-2000 en términos de sus objetivos, los métodos de muestreo y el número de personas requerido. Se consideró el valor de las estimaciones relativas o absolutas de la abundancia de cetáceos. El objetivo a corto plazo de la IWC con respecto a CCAMLR-2000 es relacionar la distribución espacial de balénidos con respecto al kril y a otras covariantes medioambientales; y en este sentido la abundancia relativa podría ser adecuada. Sin embargo, existen opiniones contrarias en el seno de la comunidad científica de IWC con respecto a este punto. Por otra parte, el objetivo a largo plazo de IWC es evaluar el impacto del consumo de kril por parte de los balénidos (supuestamente un tema de interés para la CCRVMA); y en este contexto las estimaciones absolutas de la abundancia de balénidos son más apropiadas. En relación a CCAMLR-2000, la IWC aspira un 100% de cobertura de todos los transectos mediante el método de la plataforma doble, que generará estimaciones absolutas de la abundancia de cetáceos. Esto requeriría dos grupos de cuatro observadores (ocho camarotes) en cada barco participante. Se describieron las ventajas entre la cobertura de los transectos y la proporción de la prospección que se puede realizar mediante el método de la plataforma doble en el caso de que se disponga de camarotes. El coordinador de CCAMLR-2000 debía indicar la firmeza de su compromiso al Dr. G. Donovan a tiempo para la reunión anual de IWC en mayo. Los protocolos finales para las observaciones de los depredadores pelágicos de kril pueden ser distintos para cada barco y serán determinados en consultas con la IWC y publicados en el sitio web de CCAMLR-2000.

13. Se consideró la extraordinaria oportunidad ofrecida por CCAMLR-2000 de muestrear zooplancton a través del mar de Escocia. El muestreo podrá lograrse sin arriesgar las operaciones de muestreo principales, agregando un conjunto de redes con aperturas de malla de 1 m² 333 micrones a la red de muestreo RMT8 utilizada para tomar muestras de kril y demás micronecton. No se elaboraron protocolos específicos, excepto para destacar a todos los

participantes el valor de una base de datos común para el zooplancton, a la que podría entrarse a través del sitio web de CCAMLR-2000. Se discutió también el muestreo de fitoplancton y se determinó que los tres barcos de la prospección tendrán instalados fluorómetros en sus sistemas de flujo y paquetes de instrumentos CTD y se medirá la clorofila de las muestras de agua. Cada barco hará mediciones adicionales y se acordó que los protocolos de observación serían puestos en el sitio web a medida que vayan elaborándose. Se notó además que las muestras de agua se podrían preservar en una solución de Lugol para el análisis posterior, aunque éstas muestras durarían dos años como máximo.

14. Los sistema de observación durante la navegación serán mantenidos en los tres barcos de la prospección. Se harán mediciones de: la velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, humedad, radiación disponible de la fotosintésis, temperatura de la superficie del mar, salinidad, turbidez y fluorescencia. Además, Japón medirá continuamente el volumen de partículas (como sustituto del zooplancton) y el oxígeno disuelto. El Reino Unido también arrastrará un registrador oceanográfico ondulante que contendrá un registrador óptico del plancton y efectuará mediciones adicionales de la radiancia disponible para la fotosintésis, fluorescencia, turbidez, salinidad y temperatura. Se destacó que sería conveniente uniformar el intervalo promedio entre los tres barcos. Japón cuenta con un ADCP que podría operarse continuamente, sin embargo, los planes actuales disponen que éste esté sujeto mientras se navega y que se utilice en cambio un LADCP conjuntamente con los lances CTD. El Reino Unido operará un ADCP mientras navega, pero Estados Unidos no tiene planes al respecto.

15. Se discutió el valor potencial de las imágenes satelitales y se decidió que el Dr. Watkins investigaría varios productos que serían apropiados para complementar la prospección CCAMLR-2000. En este sentido puede ser necesario solicitar a las estaciones terrestres SeaWiFS en las estaciones Palmer y/o Rothera que archiven imágenes específicas.

RECOPIACION Y ARCHIVO DE DATOS

16. Con respecto a la realización de los transectos acústicos, se decidió que después de completar las observaciones en las estaciones, cada barco participante reanudaría la prospección en el punto más próximo del transecto antes de seguir a la próxima estación.

17. Se reiteró la importancia de mantener un cuaderno de navegación. Dicho cuaderno contendría notas acerca de las horas de inicio y término de los transectos acústicos, comentarios sobre las condiciones meteorológicas y estado del mar (ya que pueden afectar los registros acústicos), fenómenos inusuales observados en los datos acústicos, y cualquier otro detalle que pudiera servir a la hora de interpretar los datos acústicos después de terminada la prospección. También serían útiles notas similares obtenidas conjuntamente con el muestreo de redes y con las operaciones CTD. Se discutió después sobre los registros rutinarios y los distintos sistemas de numeración de actividades y estaciones empleados por los distintos programas nacionales. Se decidió que como mínimo, se debía registrar el inicio y fin y las posiciones de todas las operaciones en un formato electrónico tal que permita elaborar una lista de consulta para todas las actividades realizadas en un conjunto dado de estaciones, o por otra parte, todos los lugares donde se realizó un conjunto dado de actividades.

18. Con respecto a los problemas informáticos relacionados con el año 2000 (Y2K), se alentó a todos los líderes de las campañas a revisar los receptores GPS que estarán en uso durante CCAMLR-2000. Estos receptores serán la fuente principal para certificar la fecha de muestreo acústico y deben ser compatibles con el cambio de milenio. Sería muy conveniente que todos los datos registrados por un barco hagan referencia a un horario estándar y por lo tanto es crucial contar con receptores GPS compatibles con Y2K. También se alentó a los coordinadores que consultaran con Simrad y SonarData para asegurarse de que su equipo y programas sean compatibles con Y2K.

ANALISIS DE DATOS

19. El grupo reiteró y apoyó firmemente las decisiones tomadas en la última sesión de planificación para CCAMLR-2000 celebrada durante la reunión de WG-EMM en 1998 en Kochi, India, a saber, que: (i) la recopilación de datos acústicos, la colección de muestras de micronecton recolectadas con redes RMT8 y los perfiles CTD formarían la base de los conjuntos de datos y que (ii) el análisis e interpretación de estos datos básicos y la notificación de estos resultados se harían en colaboración. Los conjuntos de datos básicos se refieren a aquellos recogidos de acuerdo con el diseño de prospección descrito en el párrafo 7.

20. Se acordó sostener un taller para analizar los datos en mayo-junio 2000 ya que se espera presentar una estimación de B_0 derivada de los datos acústicos en la reunión de WG-EMM en julio de 2000. Se acordó tentativamente que el taller duraría una a dos semanas y se celebraría en La Jolla, Estados Unidos, donde se cuenta con equipos informáticos y de apoyo logístico. Se enfatizó que los resultados del muestreo directo con redes para la identificación de morfos acústicos, el muestreo de redes oblicuo para la determinación de la estructura demográfica del kril y el muestreo oceanográfico serían de valor en la interpretación de los registros acústicos. En este sentido será muy ventajoso incluir estos elementos en el taller. También se reconoció que las estadísticas resumidas de las prospecciones regionales realizadas en Georgia del Sur y en las islas Shetland del Sur serían valiosas en la interpretación de los resultados.

21. Con respecto al análisis de los datos acústicos se indicó que dos de las tareas más importantes serán la estimación de la fuerza del blanco y la asignación de la energía de retrodispersión al kril y a otros dispersores de menor importancia. Para lograr estas tareas se espera aplicar varios métodos a los conjuntos de datos y comparar los resultados como parte del informe final de WG-EMM. Se sugirió por lo tanto alentar la presentación de trabajos sobre varias técnicas para estimar TS y delinear los grupos taxonómicos en el conjunto de datos acústicos en la próxima reunión de WG-EMM en julio 1999; y dar tiempo a los participantes de la prospección para que discutan y seleccionen los mejores métodos, además de encomendar a científicos en forma individual para que elaboren un código informático necesario para implementar los métodos seleccionados según su funcionamiento. Este código podría luego ser traído al taller y aplicado a los conjuntos de datos disponibles, siendo posible así ahorrar una gran cantidad de tiempo que de otra forma se habría gastado en el taller en cumplir estas tareas preliminares. El grupo apoyó esta idea en principio.

22. También se enfatizó que el taller de mayo-junio 2000 posiblemente sería el primero de muchos talleres y análisis colaborativos esperados tras la completación de CCAMLR-2000.

OTROS ASUNTOS

23. El Dr. Watkins informó al grupo que los Dres. D. Miller (Sudáfrica) y V. Siegel (Alemania) habían expresado interés en participar en CCAMLR-2000. Se decidió que su participación sería muy conveniente y que se deberían hacer recomendaciones para aprovechar al máximo la asignación de expertos adicionales después de recibidas todas las expresiones de interés, y para determinar la mejor forma de utilizar su contribución. También se discutió el intercambio de personal entre los barcos y se decidió que tales acuerdos serían explorados en primera instancia entre los programas nacionales y en último término coordinados por el coordinador de CCAMLR-2000 (Dr. Watkins). El Dr. M. Naganobu (Japón) indicó que Japón no estaría en condiciones de enviar personas a otros barcos pero aceptaría expertos en acústica y en el muestreo con redes, en particular, si éstos últimos pueden traer consigo una red RMT8.

24. Se destacó la importancia de mantener los vínculos con otras instituciones y grupos que realizan programas de campo en este sector del océano Austral. En particular, se reconoció que se podrían lograr grandes beneficios al comunicarles los programas en desarrollo de CCAMLR-2000 e invitando sus comentarios y sugerencias. Se reconoció que podrían haber

varias oportunidades de colaboración de las cuales no se tiene conocimiento y que los científicos debieran tratar de interesar a sus colegas fuera de la comunidad de la CCRVMA con respecto a las operaciones planeadas y a la existencia del sitio web. En particular, el grupo decidió que se debería contactar a los coordinadores de SO-GLOBEC, Dres. Kim y E. Hofmann (EE.UU.).

25. El Dr. Naganobu presentó un plan para realizar una serie de lances de CTD a grandes profundidades a lo largo del Pasaje Drake (siguiendo el transecto estándar de WOCE) a fin de describir el campo de flujo. El grupo reconoció el valor potencial de tal conjunto de observaciones y aprobó el plan con gran entusiasmo.

LISTA DE PARTICIPANTES

Reunión de planificación de la prospección sinóptica de la CCRVMA
(Cambridge, RR.UU., 8 al 12 de marzo 1999)

BRIERLEY, Andrew (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom a.brierley@bas.ac.uk
DEMER, David (Dr)	Antarctic Ecosystem Research Group Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
GOSS, Cathy (Ms)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom c.goss@bas.ac.uk
HEDLEY, Sharon (Ms)	Research Unit for Wildlife Population Assessment Mathematical Institute North Haugh St Andrews Fife KY16 9SS Scotland sharon@mcs.st-andrews.ac.uk
HEWITT, Roger (Dr)	Antarctic Ecosystem Research Group Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rhewitt@ucsd.edu
KAWAGUCHI, So (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries 5-7-1 Orido, Shimizu Shizuoka 424 Japan kawaso@enyo.affrc.go.jp

KIM, Suam (Dr) Korea Ocean Research and Development Institute
Ansan PO Box 29
Seoul 425-600
Republic of Korea
suamkim@kordi.re.kr

MURRAY, Alistair (Mr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
a.murray@bas.ac.uk

NAGANOBU, Mikio (Dr) National Research Institute of Far Sea Fisheries
5-7-1 Orido, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
naganobu@enyo.affrc.go.jp

PAULY, Tim (Dr) Australian Antarctic Division
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
tim_pau@antdiv.gov.au

PRIDDLE, Julian (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.priddle@bas.ac.uk

REID, Keith (Mr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

TRATHAN, Philip (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge, CB3 0ET
United Kingdom
p.trathan@bas.ac.uk

WARD, Peter (Mr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
p.ward@bas.ac.uk

WATKINS, Jon (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.watkins@bas.ac.uk

ORDEN DEL DIA

Reunión de planificación de la prospección sinóptica de la CCRVMA
(Cambridge, RR.UU., 8 al 12 de marzo 1999)

1. Introducción
 - 1.1 Bienvenida
 - 1.2 Organización de la reunión
2. Adopción del orden del día
3. Diseño de la prospección
 - 3.1 Programa (tiempo disponible, fechas de inicio)
 - 3.2 Evaluación de la cobertura de la prospección en relación con parámetros físicos y biológicos
 - 3.3 Aleatorización de las prospecciones (explicación de las técnicas)
 - 3.4 Límites e intensidad de muestreo del segundo estrato
 - 3.5 Intercalibración
 - 3.6 Integración de las prospecciones nacionales a nivel regional
 - 3.7 Planes de emergencia (mal tiempo, etc.)
 - 3.8 Transectos adicionales para los nuevos participantes
4. Protocolos básicos
 - 4.1 Acústicos, incluida la calibración
 - 4.2 Muestreo con redes para determinar la estructura de la población y la fuerza del blanco
 - 4.3 CTD y estación ADCP
5. Oportunidades para un segundo muestreo
 - 5.1 Observaciones de depredadores (colaboración con IWC)
 - 5.2 Larvas de kril/zooplancton/macrozooplancton
 - 5.3 Alimentación y crecimiento de kril
 - 5.4 Entorno físico – ondulador a la rastra
 - 5.5 Otras
6. Protocolos secundarios
 - 6.1 Observaciones de depredadores
 - 6.2 Muestras de la superficie del mar
 - 6.3 ADCP durante la navegación
 - 6.4 Mediciones de clorofila, nutrientes y oxígeno disuelto
 - 6.5 Otros
7. Requisitos con respecto a la entrada, mantenimiento y archivo de datos para la campaña
8. Análisis de datos
 - 8.1 Calendario
 - 8.2 Taller
 - 8.3 Métodos
 - 8.4 Estrategia de publicación

9. Expertos internacionales
 - 9.1 Asignación de expertos adicionales
 - 9.2 Intercambios entre barcos
 - 9.3 Colaboración con otros programas

10. Preparación del informe
 - 10.1 Informe de la reunión para el WG-EMM
 - 10.2 Preparación de protocolos
 - 10.3 Divulgación en el sitio web

11. Otros grupos de discusión
 - 11.1 Más allá de EK500 (técnicos acústicos)
 - 11.2 RMT8 y equipo relacionado.

**LISTA DE LAS ACTIVIDADES DERIVADAS DE LA REUNION DE
PLANIFICACION DE LA PROSPECCION SINOPTICA DE LA CCRVMA**
(Cambridge, RR.UU., 8 al 12 de marzo de 1999)

Tarea	Referencia	Responsable
Actualizar los programas de los barcos	párrafo 3	Dr. Watkins
Informar a Rusia, Ucrania y Brasil de los últimos acontecimientos	párrafo 5	Dr. Watkins
Examinar las últimas tendencias en la extensión del hielo marino	párrafo 6	Dr. Hewitt
Finalizar el diseño de la prospección <ul style="list-style-type: none"> • determinar la alineación exacta de los transectos • distribuir aleatoriamente los transectos • producir el plan final de la prospección • verificar los cálculos • producir planes para las estaciones • producir cuadrículas del largo del día para las distintas fechas y latitud/longitud 	párrafo 7	Dres. Murray, Trathan y Watkins
Perfeccionar los protocolos acústicos <ul style="list-style-type: none"> • protocolos para medir el ruido • instrucciones para la operación conjunta de ADCP y EK500 	párrafo 9	Dres. Demer, Brierley y Pauly
Perfeccionar los protocolos del muestreo con redes	párrafo 10	Dres. Watkins, Siegel y Kawaguchi
Perfeccionar los protocolos CTD <ul style="list-style-type: none"> • explorar la profundidad climatológica de UCDW 	párrafo 11	Dres. Amos, Naganobu y Trathan
Informar a IWC de los camarotes disponibles en cada barco	párrafo 12	Dr. Watkins
Elaborar guías para el muestreo de zooplancton	párrafo 13	Dres. Watkins, Siegel y Kawaguchi
Elaborar guías para el monitoreo de la superficie	párrafo 14	Dres. Priddle, Watkins y otros
Investigar la disponibilidad de imágenes satelitales	párrafo 15	Dres. Watkins y Trathan
Contactar a los coordinadores de SO-GLOBEC	párrafo 24	Dr. Watkins

**PROSPECCION SINOPTICA DE KRIL, CCAMLR 2000:
FUNDAMENTO Y DISEÑO**

PROSPECCION SINOPTICA DE KRIL CCAMLR 2000: FUNDAMENTO Y DISEÑO

ANTECEDENTES

El propósito de este documento es describir el fundamento de la prospección sinóptica de kril que se realizará en el Area 48 durante el año 2000 (en adelante referida como CCAMLR-2000), y reunir en un sólo documento los detalles de su diseño. Este documento será necesario en el futuro, en particular durante el análisis y la interpretación de los resultados de la prospección. Además, debido a que las descripciones detalladas de los diseños de prospección son muy escasas en las publicaciones actuales, este documento da a la CCRVMA una oportunidad para asumir el liderazgo en ésta área de estudio.

2. Los protocolos de datos y el diseño de la prospección CCAMLR-2000 no han recibido la ratificación final de parte del WG-EMM o del Comité Científico. Esta es una versión preliminar del documento y por lo tanto es inevitable que se hagan modificaciones a medida que progresen las deliberaciones sobre el tema. Su redacción se basa en gran parte en documentos y reuniones de planificación anteriores, y en el trabajo realizado durante la reunión de planificación de CCAMLR-2000 celebrada en Cambridge, RR.UU., del 8 al 12 de marzo de 1999. El informe de esta última figura en el apéndice D.

INTRODUCCION

3. El kril antártico (*Euphausia superba*) es una de las especies clave de la cadena alimenticia marina en la Antártida, y una vasta variedad de especies dependen de esta presa. Además del consumo de los depredadores naturales, el kril es explotado comercialmente. Esta explotación está controlada por la CCRVMA mediante una reglamentación congruente con los principios de conservación del ecosistema. Aunque los principios de ordenación están todavía en desarrollo, es necesario un conocimiento fundamental sobre la abundancia y la distribución del kril.

4. La metodología de la CCRVMA para la ordenación del kril se basa esencialmente en los resultados derivados del modelo generalizado de rendimiento de la CCRVMA (Constable y de la Mare, 1996) y en el modelo del rendimiento del kril (Butterworth et al., 1991, 1994). Este se utiliza para estimar el rendimiento de kril a largo plazo en el Area 48 y el límite de captura precautorio para la pesquería (Medida de Conservación 32/X; SC-CAMLR-X, 1991). El modelo de rendimiento de kril requiere de varios parámetros de entrada, incluidos una estimación de la biomasa de kril antes de la explotación (B_0) junto con una estimación de su variancia. La estimación actual de B_0 utilizada en el modelo se derivó de la prospección sinóptica FIBEX que se realizó desde enero a marzo de 1981.

5. La comunidad de la CCRVMA ha reconocido progresivamente durante los últimos años que se requiere una estimación más actualizada de la biomasa de kril para B_0 (SC-CAMLR-XII párrafos 2.38 al 2.43). Por ejemplo, en 1996 el Comité Científico reconoció que urgía realizar una prospección sinóptica en el Area 48 y señaló que no sería posible actualizar el asesoramiento de ordenación para esta área hasta su realización (SC-CAMLR-XV, párrafo 4.28). Desde entonces, los planes para la realización de una prospección sinóptica de kril han ido progresando paulatinamente (SC-CAMLR-XVI, párrafos 5.13 al 5.19) y ahora hay planes muy avanzados para realizar la prospección en el verano del año 2000 (enero / febrero). El objetivo principal de la prospección es mejorar la estimación de B_0 de la CCRVMA (SC CAMLR-XII, 1993, párrafos 2.39 y 2.41 al 2.47); y aunque se han formulado objetivos adicionales, éstos son de menor importancia en comparación con la estimación de B_0 .

6. La prospección sinóptica es un proyecto multinacional que concentrará el esfuerzo en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Se contará con la participación de tres (o más) barcos de investigación de distintas naciones de la CCRVMA. Los equipos de investigación estarán dotados de científicos de varias nacionalidades, incluidos varios expertos que no pertenecen a la comunidad de la CCRVMA. La planificación de esta prospección, que utilizará varios barcos, es extensa, muy compleja y exigente, y por lo tanto es de vital importancia que todas las etapas del proceso estén bien documentadas. El objetivo principal de este documento es describir los detalles de los procedimientos que se han utilizado para diseñar la prospección sinóptica.

ESTRATEGIA DE MUESTREO

7. Varias decisiones culminaron en el diseño de la prospección sinóptica. Estas se exponen en varios documentos de trabajo e informes por separado, y se reproducen aquí a fin de reunirlos en un solo documento. En el diseño de la prospección se consideró:

- i) si era más conveniente la utilización de posiciones preestablecidas para los transectos, o posiciones sujetas a cambio;
- ii) si la distancia entre los transectos debía ser constante y sistemática, o bien determinada aleatoriamente;
- iii) si el diseño debería ser estratificado o no; y
- iv) la definición del alcance de la prospección.

Posiciones de los transectos: preestablecidas o adaptables

8. Un diseño de prospección adaptable por lo general enriquecería el conocimiento sobre la estructura del ecosistema, y el CV de la estimación de la biomasa sería más exacto. Sin embargo, es posible que las ventajas de obtener una descripción más detallada de la distribución de kril en áreas de gran densidad no se justifiquen ante una mayor complejidad tanto del diseño de prospección como de su ejecución y análisis subsiguiente. A la luz de estas consideraciones, se adoptó como preferencia el enfoque más conservador de utilizar una prospección planificada de antemano. Este enfoque es sólido y justificable desde el punto de vista estadístico y ha sido de amplia utilización en el pasado (por ejemplo FIBEX-BIOMASS, 1980).

Distancia entre los transectos: constante y sistemática o determinada aleatoriamente

9. El objetivo principal de la prospección es mejorar la estimación de B_0 utilizada en el modelo de rendimiento del kril. Aunque se podría obtener una estimación más exacta a partir de varios diseños de prospección, el diseño preferido debe ser justificable estadísticamente. Los métodos modernos de análisis estadístico están evolucionando continuamente, dando lugar a mejores análisis. Sin embargo, actualmente no se ha llegado a un consenso con respecto a algunas metodologías geoestadísticas en base a modelos. En el futuro, es posible que se disponga de una metodología tal, pero hasta que esto no ocurra la comunidad de la CCRVMA ha acordado que un diseño aleatorio en combinación con un análisis en base al diseño mismo produciría el resultado más fiable desde el punto de vista de la estadística (CCAMLR, 1998a; 1998b apéndice 1; ver también las conclusiones de Miller, 1994).

10. En consecuencia, la prospección se hará según un diseño basado en transectos paralelos aleatorios. La ventaja de utilizar este diseño radica en que se podrán aplicar métodos estadísticos clásicos para diseños (Jolly y Hampton, 1990) sin excluir los métodos geoestadísticos en base a modelos (e.g. Petitgas, 1993; Murray, 1996) durante el análisis de la prospección. Por el contrario, la utilización de transectos regulares determinados sistemáticamente eliminaría la posibilidad de utilizar métodos estadísticos clásicos para diseños.

Diseño: estratificado o no

11. Dentro de la comunidad de la CCRVMA, la incertidumbre actual con respecto a la abundancia relativa del kril en aguas pelágicas es considerable en comparación con el conocimiento sobre la abundancia relativa en las áreas de la plataforma continental alrededor de la Península Antártica y de las islas del Area 48. A pesar de que la distribución es compleja (atestiguada por varios conjuntos de datos y trabajos publicados, por ejemplo Ichii et al., 1998; Sushin y Shulgovsky, 1998), es importante que la estimación de B_0 se base en una prospección cuyo muestreo cubra todas las áreas en las cuales la biomasa es considerable. La prospección FIBEX se basó en la premisa de que la mayor parte de la biomasa de kril se encuentra cercana, o sobre áreas de la plataforma. Sin embargo, si el kril se encuentra distribuido en cantidades similares en el océano, se debería utilizar un diseño cuya densidad de muestreo sea uniforme en toda la región. Si por el contrario, el kril se concentra particularmente en áreas previsibles, el diseño de muestreo estratificado apropiado posiblemente daría un CV menor. A pesar de que la estratificación adecuada puede mejorar el CV total, no cambiará la estimación esperada del promedio de la biomasa.

12. En vista del debate sobre la importancia relativa de las áreas oceánicas o de la plataforma, se consideró apropiado utilizar un diseño de prospección que tome en cuenta ambas presunciones. De esta manera, se adjudicará un esfuerzo adicional a las áreas de concentración previsible del kril.

Definición de los límites de la prospección

13. Dada la complejidad del ecosistema marino (ver Ichii et al., 1998; Sushin y Shulgovsky, 1998), es difícil definir los límites naturales del área de la prospección. Varios factores deben ser considerados para establecer límites apropiados; estos incluyen la distribución histórica conocida de kril, la estructura oceanográfica de la región, la distribución de la pesquería comercial del recurso, y la distribución del campo de hielo estival. Sin embargo, estos límites ecológicos no necesariamente corresponden a los límites artificiales de las subáreas que definen el alcance de la ordenación.

14. Los límites de la prospección deben basarse en un compromiso entre los límites ecológicos y los de ordenación, ya que es posible que sea necesario utilizar estimaciones de la biomasa de kril para estratos definidos según un criterio ecológico (Mar de Escocia) o de ordenación (Subárea 48.1).

ESQUEMA DEL DISEÑO DE PROSPECCION SELECCIONADO

15. Se acordó utilizar el diseño de prospección que se describe a continuación, en consideración a los factores enumerados en las secciones anteriores (estrategias de muestreo). Los barcos se desplazarán a lo largo de una serie de transectos determinados aleatoriamente dentro de dos estratos en gran escala que cubren el Mar de Escocia y el área norte de la Península Antártica. El primero de estos estratos cubrirá la mayor parte de las Subáreas 48.2

y 48.3, mientras que el segundo cubrirá casi toda la Subárea 48.1. Los dos estratos estarán orientados en direcciones distintas a fin de que se encuentren ubicados ortogonalmente con respecto al eje principal de la batimetría de la región. Dentro de estos vastos estratos, hay tres regiones que poseen una gran abundancia de kril de importancia para las flotas pesqueras comerciales. En estas áreas se navegará a lo largo de transectos adicionales en meso escala para reducir el CV de la estimación de la biomasa. El primer estrato en mesoescala estará al norte de Georgia del Sur, el segundo al norte de las islas Orcadas del Sur, y el tercero al norte de las islas Shetland del Sur. En los estratos a mesoescala, el número de los transectos será el doble del número utilizado en los estratos en gran escala. Los límites de los estratos en mesoescala coincidirán con los límites de las unidades mayores de muestreo escogidas para asegurar que el área de la prospección sea cubierta de manera uniforme por unidades primarias de muestreo (transectos), a fin de cumplir con las condiciones de aleatorización. Los detalles de los trayectos de las mareas se muestran en las figuras 1, 2 y 3.

METODO DE ALEATORIZACION

16. Dentro de cada estrato, los transectos se determinan aleatoriamente. El requisito básico que debe cumplir toda genuina prospección de transectos paralelos aleatorios es que todos los transectos posibles en el área de la prospección tengan la misma probabilidad de ser muestreados. Sin embargo, un problema de los procedimientos simples de aleatorización es que existe la posibilidad de que los transectos estén demasiado próximos el uno al otro y esto puede tener como consecuencia que no se aproveche al máximo el esfuerzo. Para evitar este efecto, se ha utilizado un procedimiento de aleatorización de dos etapas (ver también Brierley et al., 1997). En primer lugar, se dividió el área de la prospección en zonas paralelas del mismo ancho separadas por zonas paralelas intermedias del mismo ancho, en forma alternada. A continuación, se asignó aleatoriamente un transecto de prospección dentro de cada una de las zonas. Las zonas paralelas intermedias no contienen transectos y su función es mantener una distancia mínima entre los transectos. A fin de cumplir con el requisito de que cualquier transecto tenga igual probabilidad de ser elegido, se procedió a mover al azar la posición de la cuadrícula global de la prospección a una distancia igual o menor que el ancho de las zonas intermedias. De esta manera, mediante el procedimiento de dos etapas, todas las unidades de muestreo tienen igual probabilidad de ser elegidas, y se cumplen las condiciones necesarias para que las estimaciones proporcionadas por el diseño sean válidas.

APLICACION DEL DISEÑO DE LA PROSPECCION

17. El paquete de programas informáticos que se utilizó para diseñar la prospección es Arc/Info Version 7.1.1 (ESRI). El diseño final fue revisado con Arc/Info y convalidado a continuación con un programa informático distinto (Proj4). El diseño de la prospección se llevó a cabo en cinco estratos:

- i) el estrato en gran escala del Mar de Escocia (SS);
- ii) el estrato en gran escala de la Península Antártica (AP);
- iii) el estrato en meso escala de la isla Georgia del Sur (SGI);
- iv) el estrato en meso escala de las islas Orcadas del Sur (SOI); y
- v) el estrato en meso escala de las islas Shetland del Sur (SSI).

18. La aplicación del proceso de aleatorización en dos etapas se realizó en siete etapas:

- i) la creación de una cuadrícula básica regular de 25 x 25 km que abarca más allá de los límites del área de la prospección;

- ii) para cada estrato, la identificación de las zonas de muestreo y zonas intermedias en la cuadrícula básica apropiada;
- iii) para cada transecto, la identificación del desplazamiento al azar dentro de cada zona de muestreo;
- iv) para cada estrato, la identificación del desplazamiento al azar de la cuadrícula para las zonas de muestreo y las zonas intermedias;
- v) para cada transecto, la identificación de los límites norte y sur del muestreo;
- vi) para cada transecto, la identificación de puntos de referencia en la ruta cada 25 km; y
- vii) para cada transecto, la proyección de estos puntos a coordenadas geográficas.

Creación de cuadrículas básicas regulares de 25 x 25 km

19. Se crearon dos cuadrículas básicas regulares de 25 x 25 km que abarcaron más allá de los límites del área de la prospección proyectada, una para el Mar de Escocia y una para la Península Antártica. La orientación de cada cuadrícula fue ortogonal con respecto al eje general de la batimetría regional. De esta manera, se diseñó la cuadrícula básica para el Mar de Escocia de manera que yaciera paralela al meridiano 40°W, mientras que la cuadrícula básica para la Península Antártica fue diseñada para que reposara a 330° del meridiano 50°W; y por lo tanto paralela a la línea entre 65°00.0'S, 50°00.0'W y 60°00.0'S, 55°46.4'W. La tabla 1 muestra los límites de las cuadrículas regulares básicas.

20. Las cuadrículas básicas se crearon mediante una proyección conformacional cónica de Lambert situando paralelos estándar en puntos que están a aproximadamente un 25% desde la parte superior e inferior del área de la prospección; mediante estos paralelos, los errores de calibración serían aproximadamente de 1%. Los parámetros utilizados para la creación de las cuadrículas se muestran en la tabla 2.

Identificación de las zonas de muestreo e intermedias de la prospección

21. Según el criterio descrito anteriormente, se crearon zonas de muestreo de transectos en las dos cuadrículas regulares básicas. Las zonas, equidistantes la una de la otra, se encontraban separadas por zonas intermedias de igual ancho. Los parámetros de creación de las zonas de muestreo figuran en la tabla 3.

Identificación de las posiciones al azar de los transectos dentro de las zonas de muestreo

22. A fin de asignar aleatoriamente las posiciones de los transectos, se subdividió cada zona de muestreo en 125 posibles posiciones, dando una resolución de muestreo de 0.5 km para los transectos en gran escala y 0,25 km para los transectos en meso escala. Dentro de cada zona de muestreo se determinó la posición exacta de los transectos mediante la selección aleatoria de una de las posibles posiciones. La tabla 4 muestra el desplazamiento al azar de cada transecto en cada zona de muestreo.

Identificación del desplazamiento al azar de la cuadrícula

23. El segundo nivel de aleatorización de la prospección se efectuó mediante la subdivisión de la zona intermedia de desplazamiento de la cuadrícula en 125 posibles posiciones de la cuadrícula, dando una resolución de muestreo de 0,5 km. Se seleccionó aleatoriamente una de las posiciones para el desplazamiento de la cuadrícula, utilizándose el mismo desplazamiento para las dos cuadrículas básicas. Se obtuvo de esta manera el segundo nivel de aleatorización para los dos transectos en gran escala y los transectos en mesoescala, y la certeza de que se mantuvo la misma probabilidad de muestreo. Los desplazamientos al azar de las cuadrículas se muestran en la tabla 4.

Identificación de los límites norte y sur de cada transecto

24. Después de asignar aleatoriamente las posiciones de los transectos en el eje de la abscisa X de la cuadrícula básica, se determinaron las coordenadas en el eje de la ordenada Y para los extremos norte y sur de cada transecto mediante la extensión de los transectos hasta los límites de los estratos de la prospección. Se identificaron los límites al sur de los transectos con respecto a las costas cercanas y la extensión del campo de hielo estival esperada hacia el norte, mientras que los límites al norte fueron identificados con respecto a los límites de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, la presencia de kril en el Area 41, y la estructura del frente de la Corriente Circumpolar Antártica (figuras 4, 5 y 6).

Identificación de puntos de referencia a lo largo de cada transecto

25. Ya que los transectos de la prospección son paralelos y no coinciden con los meridianos, la orientación de los transectos varía constantemente. Por lo tanto, para facilitar la navegación durante la prospección, se crearon puntos geográficos de referencia a intervalos regulares a lo largo de cada transecto. Estos puntos geográficos de referencia se asignaron de norte a sur cada 25 km.

Proyección de los transectos a coordenadas geográficas

26. Los puntos de referencia geográficos de los transectos de la cuadrícula básica fueron proyectados a coordenadas geográficas mediante una proyección conformacional cónica de Lambert con los parámetros que figuran en la tabla 5.

CONSECUENCIAS PARA EL ANALISIS DE LOS ESTRATOS DE LA PROSPECCION

27. Las distintas orientaciones de las cuadrículas en gran escala producen una superposición de algunas unidades primarias de muestreo y cambia la probabilidad de muestreo en el sector este de la Península Antártica. Por lo tanto, al estimar B_0 para el Atlántico sudoeste, se debe realizar una selección *a priori* de las unidades de muestreo en la región de superposición. Se recomienda por esta razón que los datos recopilados al sur de 59° , en el décimo transecto se omitan del análisis para evitar problemas.

28. Al estimar B_0 para las subáreas de FAO, será necesario omitir otras partes de los transectos que yacen fuera de las áreas de FAO. En estas estimaciones no existe ambigüedad acerca de las secciones de los transectos que se deben omitir.

ASIGNACION DEL ESFUERZO DE LA PROSPECCION A LOS BARCOS PARTICIPANTES

29. Tres miembros de la comunidad de la CCRVMA, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, han acordado prestar apoyo a la prospección sinóptica mediante el aporte de 30 días barco cada uno. Es posible que otras naciones contribuyan al esfuerzo, pero por ahora no están en condiciones de confirmar su participación.

30. Los transectos dentro de los estratos en gran escala del Mar de Escocia (SS) y la Península Antártica (AP) fueron asignados de la siguiente manera:

- Barco 1 (RR.UU.): transectos SS-1, SS-4, SS-7, SS-10, AP-13, AP-16 y AP-19;
- Barco 2 (EE.UU.): transectos SS-2, SS-5, SS-8, AP-11, AP-14 y AP-17; y
- Barco 3 (Japón): transectos SS-3, SS-6, SS-9, AP-12, AP-15 y AP-18.

31. Los transectos en los estratos a mesoescala fueron asignados de la siguiente manera:

- Barco 2 (EE.UU.): transectos SGI-1, SGI-2, SGI-3 y SGI-4;
- Barco 2 (EE.UU.): transectos SOI-1, SOI-2, SOI-3 y SOI-4; y
- Barco 3 (Japón): transectos SSI-1, SSI-2, SSI-3, SSI-4, SSI-5, SSI-6, SSI-7 y SSI-8.

32. El barco de Reino Unido (Barco 1) no participará en el esfuerzo de muestreo en mesoescala ya que su asignación del esfuerzo en gran escala es mayor.

ESFUERZO ADICIONAL DE LA PROSPECCION

33. El diseño de la prospección sinóptica incluye la operación de tres barcos que operarán durante un período restringido de tiempo. Sin embargo, es posible que otros miembros de la CCRVMA contribuyan con esfuerzo adicional. Si ocurriese esto, será necesario disponer de planes para utilizar el esfuerzo adicional de manera eficaz sin comprometer la validez del diseño básico de la prospección. Por ejemplo, la adición de otros transectos situados entre los ya existentes alteraría la probabilidad de muestreo de manera que ya no sería la misma para cada transecto, y esto es inaceptable. Sin embargo, hay dos opciones posibles:

- i) la repetición de una (o más) de las zonas de prospección en mesoescala; y
- ii) la repetición de una (o más) de las zonas de prospección en gran escala.

34. La elección entre estas opciones depende del monto del esfuerzo adicional. Si fuese reducido (por ejemplo cinco a seis días), el esfuerzo se aprovecharía de manera óptima en la repetición de uno de los estratos de mesoescala. Si por el contrario el esfuerzo disponible fuese mayor (por ejemplo 11 a 15 días), sería aprovechado de manera óptima en la repetición de uno de los estratos a gran escala.

35. Es posible que las restricciones logísticas determinen cuáles de los estratos serán muestreados. Sin embargo, si el tiempo no fuese limitado, se utilizaría el esfuerzo adicional de manera óptima repitiendo el itinerario completo de uno (o más) de los barcos. Después de una selección al azar, el itinerario a repetir sería aquel del Barco 1, seguido por el correspondiente al Barco 2, y luego el del Barco 3.

REDUCCION DEL ESFUERZO DE LA PROSPECCION DEBIDO A LA PERDIDA DE TIEMPO

36. Es muy posible que se pierda tiempo de prospección en el Atlántico sudoeste debido al mal tiempo; y por lo tanto se requieren planes para manejar esta eventualidad. A continuación se dan instrucciones para el caso de una eventual demora causada por el tiempo o falla del equipo. Se propone que cada barco verifique su progreso en cada estación con respecto a la hora y fecha de arribo esperadas, y se hagan los ajustes necesarios en el siguiente orden:

- aumentar la velocidad del barco sin comprometer la calidad de los datos acústicos; o
- eliminar el muestreo de la red y las mediciones con CTD realizadas durante el día.

37. Además, se debe comparar el tiempo real de arribo con la hora y fecha esperadas de arribo a la estación aproximadamente en el punto intermedio de cada transecto principal (seis o siete por barco) y se deben realizar ajustes en el siguiente orden:

- cesar la prospección del transecto en curso y volver a empezar la prospección en el comienzo del transecto siguiente; o
- cesar la prospección del transecto en curso y volver a empezar la prospección en el punto más cercano del próximo transecto; o
- omitir un transecto entero conforme al orden aleatorio determinado en la tabla 6.

DETERMINACION DE LAS ESTACIONES EN LOS TRANSECTOS

38. Se acordó que, además de prospeccionar acústicamente una serie de transectos, cada barco debería realizar una serie de lances con redes para recolectar kril y zooplancton, y realizar una serie de mediciones con dispositivos CTD para estudiar las características de la masa de agua. Los planes iniciales se basaron en las siguientes premisas:

- que la prospección acústica de los transectos se realizaría de día de manera que las estimaciones acústicas de la biomasa no estuvieran sesgadas por las migraciones nocturnas de kril a la superficie (donde los ecosondas serían incapaces de detectarlo);
- que la prospección acústica de los transectos se realizaría diariamente durante 18 horas; y
- que las seis horas restantes del día se utilizarían en el muestreo de dos estaciones. Una estación sería muestreada alrededor de la medianoche local, y la otra al mediodía. En cada estación se realizaría una medición con dispositivos CTD a 1 000 m y un arrastre entre 0 m y 200 m.

39. La consecuencia principal de este regimen de muestreo es que la posición de las estaciones no es fija sino más bien depende del tiempo de partida de cada barco, la hora y duración del período de oscuridad y el progreso del barco a lo largo de cada transecto.

40. La posición provisional de las estaciones ha sido determinada en una serie de etapas:

- i) determinación de las fechas aproximadas cuando cada barco navegará por cada transecto;
- ii) cálculo de la hora local del amanecer y crepúsculo náutico en las fechas dadas y en posiciones fijas de cada transecto; y

- iii) establecimiento de las posiciones de las estaciones y el plan de la marea en base al tiempo calculado de navegación.

41. Para facilitar los planes de las mareas se utilizó una hoja de cálculo y un ordenador para calcular el tiempo de navegación alrededor de la cuadrícula de la prospección. Se espera que esta hoja de cálculo pueda ponerse a la disposición de todos los líderes de las mareas para facilitar el seguimiento del progreso esperado a lo largo de los transectos de la prospección.

Fecha provisional de partida para cada barco

42. Se han calculado las posiciones provisionales de muestreo suponiendo que la navegación del primer transecto para cada barco comenzará en la fecha y hora indicada en la tabla 7.

Hora del amanecer y crepúsculo para cada barco en cada transecto

43. Las horas del crepúsculo civil (cuando el sol se encuentra a más de 6° bajo el horizonte) para cada barco figuran en las tablas 8, 9 y 10. Las posiciones escogidas para cada transecto se ilustran para proporcionar una estimación de las condiciones locales en distintas latitudes y longitudes. Estas posiciones se encuentran en el extremo norte y sur de cada transecto y cercanas a su punto medio, y fueron consideradas adecuadas en los planes preliminares ya que se reconoció que el tiempo en cada estación variaría según las condiciones del tiempo y del equipo. Las posiciones finales de cada estación deberán ser calculadas nuevamente por el líder de cada marea *in situ*.

44. El examen de la hora del crepúsculo para cada posición en cada transecto revela que varias partes de la prospección cubren áreas en las cuales el sol se encuentra a más de 6° bajo el horizonte durante 4 a 6 horas. Esto significa que la asignación de tres horas para las estaciones nocturnas no es realista. Por lo tanto será necesario realizar varios ajustes para asegurar la navegación de los transectos de la prospección en el tiempo disponible. Estos ajustes son los siguientes:

- se comienza la navegación de cada transecto a la hora local del amanecer civil hasta la hora local del crepúsculo civil;
- se permiten solamente 2 horas para realizar el muestreo de la red y las mediciones con dispositivos CTD durante el día; y
- los barcos navegan a 10,5 nudos a lo largo de los transectos y a 12 nudos entre transectos.

45. Si no se pueden cumplir estas condiciones, la prospección demorará más del tiempo anticipado, o se deberán acortar los transectos de conformidad con el orden preestablecido en los protocolos de muestreo. Las posiciones provisionales de las estaciones han sido previstas suponiendo que se cumplirán los ajustes mencionados.

Posiciones previstas de las estaciones de muestreo

46. En base al tiempo disponible para navegar los transectos entre las horas locales del amanecer civil y el crepúsculo civil, se calcularon las posiciones de las estaciones. Las posiciones previstas para cada uno de los barcos se muestran en las tablas 11, 12 y 13.

APOYO REGIONAL Y CONTEXTO DE LA PROSPECCION SINOPTICA

47. Los resultados de CCAMLR-2000 permitirán una nueva estimación de B_0 . Sin embargo, la magnitud de esta nueva estimación posiblemente será diferente a la de la estimación actual de B_0 derivada de los resultados de la prospección FIBEX (Trathan et al., 1992). Si la diferencia es significativa, se suscitará un importante debate y es posible que sea necesario realizar otras prospecciones sinópticas. Sin embargo, dada la complejidad financiera y logística de las operaciones que involucran varios barcos, no se puede esperar la realización de tales prospecciones en el futuro.

48. Sin embargo, se debe considerar a la prospección CCAMLR-2000 en el contexto de las prospecciones regionales en menor escala realizadas anteriormente, o que pueden efectuarse en el futuro. Particularmente importantes serán aquellas prospecciones en menor escala que se efectúen aproximadamente en la misma época de la prospección sinóptica; especialmente aquellas que forman parte de un programa a largo plazo (como la prospección estadounidense AMLR, el programa BAS Core (RR.UU.) y las campañas organizadas por el Subgrupo de Coordinación Internacional de la CCRVMA. Si fuese posible relacionar temporal y espacialmente estas prospecciones regionales realizadas regularmente con la prospección sinóptica en gran escala, podría resultar factible interpretar las variaciones temporales observadas en las prospecciones regionales con respecto al área mayor. Si esto es efectivo, se podrán entonces utilizar prospecciones regionales en menor escala para el seguimiento de las tendencias a largo plazo de la biomasa de kril. Por ahora, antes del comienzo de CCAMLR-2000, las relaciones entre las prospecciones regionales y la biomasa en el Area 48 siguen siendo indefinidas.

REFERENCIAS

- BIOMASS. 1980. FIBEX acoustic survey design. *BIOMASS Rep. Ser.*, 14: 15 pp.
- Brierley, A.S., J.L. Watkins and A.W.A. Murray. 1997. Interannual variability in krill abundance at South Georgia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 150: 87–98.
- Butterworth, D.S., A.E. Punt and M. Basson. 1991. A simple approach for calculating the potential yield of krill from biomass survey results. In: *Selected Scientific Papers, 1991 (SC-CAMLR-SSP/8)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 207–217.
- Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu and D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, 1: 81–106.
- CCAMLR. 1997. *Statistical Bulletin*, Vol. 9 (1987–1996). CCAMLR, Hobart, Australia.
- CCAMLR. 1998a. Hydroacoustic and net krill sampling methods – Area 48 survey. Document *WG-EMM-98/24*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- CCAMLR. 1998b. Report from the Steering Committee for the synoptic survey of Area 48. Document *WG-EMM-98/25*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Constable, A. and W.K. de la Mare. 1996. A generalised model for evaluating yield and the long-term status of fish stocks under conditions of uncertainty. *CCAMLR Science*, 3: 31–54.

- Ichii, T., K. Katayama, N. Obitsu, H. Ishii, and M. Naganobu. 1998. Occurrence of Antarctic krill (*Euphausia superba*) concentrations in the vicinity of the South Shetland Islands: relationships to environmental parameters. Document *WG-EMM-98/18*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Jolly, G.M. and I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.
- Miller, D.G. M. 1994. Suggested outline for the design and implementation of future near-synoptic krill surveys. Document *WG-Krill-94/20*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Murray, A.W.A. 1996. Comparison of geostatistical and random sample survey analyses of Antarctic krill acoustic data. *ICES J. Mar. Sci.*, 53: 415–421.
- Orsi, A.H., T. Whitworth III and W.D. Nowlin Jr. 1995. On the meridional extent of the Antarctic Circumpolar Current. *Deep-Sea Res.*, 42: 641–673.
- Petitgas, P. 1993. Geostatistics for fish stock assessments: a review and an acoustic application. *ICES J. Mar. Sci.*, 50: 285–298.
- Sushin, V.A. and K.E. Shulgovsky. 1999. Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84, 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using an Isaacs-Kidd midwater trawl. *CCAMLR Science*, 6: 59–70.
- Trathan, P.N., D.J. Agnew, D.G.M. Miller, J.L. Watkins, I. Everson, M.R. Thorley, E.J. Murphy, A.W.A. Murray and C. Goss. 1992. Krill biomass in Area 48 and Area 58: Recalculation of FIBEX Data. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 157–181.
- Trathan, P.N., M.A. Brandon and E.J. Murphy. 1997. Characterisation of the Antarctic Polar Frontal Zone to the north of South Georgia in summer 1994. *J. Geophys. Res.*, 102: 10483–10497.

Tabla 1: Límites de las cuadrículas de 25 x 25 km utilizadas como base del diseño de la prospección.

Estrato	Cuadrícula		Límite			
	Origen	Rotación	Norte	Sur	Este	Oeste
Mar de Escocia	62°S, 40°W	0°	49°S	62°S	23°W	56°W
Península Antártica	65°S, 50°W	330°	52°S	68°S	40°W	79°W

Tabla 2: Parámetros utilizados para las proyecciones cónicas conformacionales de Lambert.

Estrato	Esferoide	Unidades	Paralelo estándar 1	Paralelo estándar 2	Meridiano central	Origen de la proyección	Desplazamiento X,Y
Mar de Escocia	WGS84	Metros	54°30'S	59°30'S	40°W	62°W	0, 0
Península Antártica	WGS84	Metros	59°30'S	64°30'S	50°W	65°W	0, 0

Tabla 3: Parámetros utilizados para la determinación de las zonas de muestreo de los transectos.

Estrato	Posición inicial en la cuadrícula básica* (columna de la cuadrícula)	Ancho de la zona intermedia de desplazamiento de la cuadrícula (km)	Número de Transectos	Ancho de la zona de muestreo del transecto (km)	Ancho de la zona intermedia de muestreo del transecto(km)
Mar de Escocia	11	62.50	10	62.50	62.50
Península Antártica	15	62.50	9	62.50	62.50
Georgia del Sur	21	62.50	4	31.25	31.25
Islas Orcadas del Sur	41	62.50	4	31.25	31.25
Islas Shetland del Sur	25	62.50	8	31.25	31.25

* La posición determinada por la hilera = 1, columna = 1 está en la esquina noreste de la cuadrícula.

Tabla 4: Desplazamiento al azar de los transectos dentro de las zonas de muestreo y para la cuadrícula.

Estrato	Desplazamiento al azar de los transectos dentro de las zonas de muestreo (km)										Desplazamiento al azar de la cuadrícula (km)
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	
Mar de Escocia*	3.00	36.00	43.50	44.50	13.50	0.50	50.00	29.00	41.50	6.50	17.50
Península Antártica*	40.00	38.50	16.00	37.00	44.50	1.50	57.00	13.00	2.00		17.50
Georgia del Sur ⁺	29.25	0.75	6.50	9.25							17.50
Islas Orcadas del Sur ⁺	7.75	18.25	18.50	19.25							17.50
Islas Shetland del Sur ⁺	20.50	5.00	20.25	20.75	11.00	26.75	4.25	29.25			17.50

* La aleatorización se realizó con posibles unidades de muestreo del transecto separadas por 0.50 km.

+ La aleatorización se realizó con posibles unidades de muestreo del transecto separadas por 0.25 km.

Tabla 5: Parámetros utilizados en la proyección geográfica.

Estrato	Esferoide	Unidades	Desplazamiento X,Y
Mar de Escocia	WGS84	Grado decimal	0, 0
Península Antártica	WGS84	Grado decimal	0, 0

Tabla 6: Prioridades para la omisión de los transectos ante la eventualidad de pérdidas de tiempo; si ya se ha propeccionado un transecto, entonces se debe omitir el transecto que le sigue en prioridad.

Barco	Prioridad de omisión							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Barco 1 (gran escala)	SS-7	AP-13	SS-10	AP-16	SS-1	SS-4	AP-19	
Barco 2 (gran escala)	SS-5	SS-8	AP-14	AP-11	SS-2	AP-17		
Barco 3 (gran escala)	AP-12	SS-3	SS-6	SS-9	AP-15	AP-18		
Barco 2 (mesoescala)	SIG-4	SIG-2	SIG-3	SIG-1				
Barco 2 (mesoescala)	SOI-2	SOI-4	SOI-1	SOI-3				
Barco 3 (mesoescala)	SSI-7	SSI-5	SSI-8	SSI-6	SSI-2	SSI-1	SSI-4	SSI-3

Tabla 7: Fecha y hora del inicio para cada barco.

Identidad del barco	País	Fecha y hora del inicio
Barco 1	RR.UU.	20 Enero 2000 14:00
Barco 2	EE.UU.	14 Enero 2000 06:00
Barco 3	Japón	14 Enero 2000 11:00

Tabla 8: Hora GMT del amanecer y crepúsculo civil de cada transecto navegado por el barco 1.

Transecto	Posición	Longitud	Latitud	Fecha	Amanecer civil	Crepúsculo civil
SS01	Norte	-31.22	-51.89	20/01/00	05:40	22:52
SS01	Mediano	-30.13	-56.56	22/01/00	04:58	23:24
SS01	Sur	-28.80	-61.00	24/01/00	04:08	00:06
SS04	Norte	-37.27	-51.98	24/01/00	06:05	23:16
SS04	Mediano	-36.93	-56.69	26/01/00	05:35	23:43
SS04	Sur	-36.49	-61.40	27/01/00	04:46	00:32
SS07	Norte	-42.79	-51.98	28/01/00	06:36	23:31
SS07	Mediano	-43.16	-56.91	30/01/00	06:10	00:03
SS07	Sur	-43.62	-61.62	31/01/00	05:29	00:48
SS10	Norte	-48.89	-57.99	01/02/00	06:30	00:29
SS10	Mediano	-49.54	-60.44	02/02/00	06:14	00:50
SS10	Sur	-50.22	-62.66	03/02/00	05:55	01:15
AP13	Norte	-56.25	-59.68	04/02/00	06:55	01:04
AP13	Mediano	-54.45	-61.49	04/02/00	06:30	01:14
AP13	Sur	-52.47	-63.25	05/02/00	06:05	01:23
AP16	Norte	-62.93	-60.00	06/02/00	07:26	01:27
AP16	Mediano	-61.52	-61.90	06/02/00	07:02	01:39
AP16	Sur	-60.03	-63.67	07/02/00	06:40	01:50
AP19	Norte	-69.94	-60.00	08/02/00	08:01	01:48
AP19	Mediano	-68.38	-63.05	09/02/00	07:30	02:07
AP19	Sur	-66.47	-66.06	10/02/00	06:47	02:35

Tabla 9: Hora GMT del amanecer y crepúsculo civil de cada transecto navegado por el barco 2.

Transecto	Posición	Longitud	Latitud	Fecha	Amanecer civil	Crepúsculo civil
SS02	Norte	-33.53	-51.82	16/01/00	05:35	23:11
SS02	Mediano	-32.73	-56.15	18/01/00	05:02	23:46
SS02	Sur	-31.69	-61.20	19/01/00	03:54	00:40
SS05	Norte	-38.63	-52.01	20/01/00	06:02	23:27
SS05	Mediano	-38.46	-56.72	21/01/00	05:28	00:03
SS05	Sur	-38.24	-61.43	23/01/00	04:35	00:55
SS08	Norte	-44.59	-54.62	24/01/00	06:17	00:04
SS08	Mediano	-45.15	-58.87	25/01/00	05:45	00:41
SS08	Sur	-45.81	-62.89	27/01/00	04:59	01:34
AP11	Norte	-52.74	-58.73	30/01/00	06:33	00:56
AP11	Mediano	-51.25	-60.11	30/01/00	06:13	01:04
AP11	Sur	-50.08	-61.11	31/01/00	06:12	00:56
AP14	Norte	-58.81	-60.01	31/01/00	06:48	01:30
AP14	Mediano	-57.53	-61.45	01/02/00	06:31	01:37
AP14	Sur	-56.13	-62.88	01/02/00	06:06	01:51
AP17	Norte	-66.33	-60.01	02/02/00	07:25	01:53
AP17	Mediano	-64.98	-62.16	03/02/00	07:01	02:08
AP17	Sur	-63.53	-64.17	04/02/00	06:31	02:25
SGI01	Sur	-34.89	-54.78	15/01/00	05:16	23:40
SGI04	Norte	-37.60	-53.11	14/01/00	05:38	23:39
SOI01	Sur	-42.75	-60.74	28/01/00	05:24	00:44
SOI04	Norte	-46.22	-59.73	29/01/00	05:53	00:43

Tabla 10: Hora GMT del amanecer y crepúsculo civil de cada transecto navegado por el barco 3.

Transecto	Posición	Longitud	Latitud	Fecha	Amanecer civil	Crepúsculo civil
SS03	Norte	-35.45	-51.92	14/01/00	05:38	23:22
SS03	Mediano	-34.88	-56.62	15/01/00	04:58	23:57
SS03	Sur	-34.14	-61.32	17/01/00	03:52	01:01
SS06	Norte	-40.26	-52.01	18/01/00	06:05	23:37
SS06	Mediano	-40.29	-56.73	19/01/00	05:29	00:14
SS06	Sur	-40.34	-61.44	21/01/00	04:34	01:11
SS09	Norte	-46.75	-54.74	22/01/00	06:20	00:17
SS09	Mediano	-47.52	-58.76	23/01/00	05:49	00:55
SS09	Sur	-48.48	-62.77	24/01/00	04:55	01:57
AP12	Norte	-54.65	-59.24	25/01/00	06:19	01:23
AP12	Mediano	-52.34	-61.43	25/01/00	05:41	01:43
AP12	Sur	-50.12	-63.25	26/01/00	05:03	02:04
AP15	Norte	-61.36	-60.01	27/01/00	06:44	01:53
AP15	Mediano	-60.03	-61.68	27/01/00	06:16	02:10
AP15	Sur	-58.43	-63.46	28/01/00	05:44	02:30
AP18	Norte	-67.84	-60.00	29/01/00	07:17	02:12
AP18	Mediano	-66.33	-62.60	30/01/00	06:42	02:36
AP18	Sur	-64.63	-65.06	31/01/00	05:51	03:13
SSI01	Norte	-55.55	-60.50	01/02/00	06:34	01:19
SSI08	Sur	-62.61	-62.88	05/02/00	06:51	01:59

Tabla 11: Posiciones previstas para las estaciones de muestreo de la red y mediciones con dispositivos CTD para el barco 1. La hora se da en GMT.

Estación	Identidad de la estación	Transecto	Longitud	Latitud	Fecha y hora
1	SS0101	SS01	-30.8837	-53.4453	20 enero 23:32
2	SS0102	SS01	-30.5734	-54.7801	21 enero 13:33
3	SS0103	SS01	-30.2413	-56.1149	21 enero 23:12
4	SS0104	SS01	-29.8852	-57.4489	22 enero 12:33
5	SS0105	SS01	-29.4357	-59.0032	22 enero 23:29
6	SS0106	SS01	-28.9448	-60.5540	23 enero 13:08
7	SS0401	SS04	-36.5109	-61.1745	24 enero 13:29
8	SS0402	SS04	-36.6692	-59.6071	25 enero 00:24
9	SS0403	SS04	-36.8137	-58.0372	25 enero 14:11
10	SS0404	SS04	-36.9280	-56.6905	25 enero 23:51
11	SS0405	SS04	-37.0344	-55.3436	26 enero 13:23
12	SS0406	SS04	-37.1495	-53.7729	27 enero 02:36
13	SS0407	SS04	-37.2114	-52.8761	27 enero 14:09
14	SS0701	SS07	-42.8095	-52.2023	28 enero 15:26
15	SS0702	SS07	-42.8866	-53.3227	28 enero 23:49
16	SS0703	SS07	-42.9849	-54.6685	29 enero 14:25
17	SS0704	SS07	-43.0900	-56.0152	30 enero 00:04
18	SS0705	SS07	-43.2029	-57.3620	30 enero 14:04
19	SS0706	SS07	-43.3242	-58.7083	30 enero 23:43
20	SS0707	SS07	-43.4780	-60.2772	31 enero 14:13
21	SS0708	SS07	-43.6216	-61.6195	31 enero 23:51
22	SS1001	SS10	-49.8668	-61.5496	02 febrero 00:22
23	SS1002	SS10	-49.4155	-59.9966	02 febrero 4:19
24	SS1003	SS10	-49.0601	-58.6623	02 febrero 23:58
25	AP1301	AP13	-53.5832	-62.2921	05 febrero 00:53
26	AP1302	AP13	-55.0723	-60.8894	05 febrero 14:50
27	AP1601	AP16	-62.0074	-61.2721	07 febrero 00:54
28	AP1602	AP16	-60.8325	-62.7437	07 febrero 15:25
29	AP1603	AP16	-60.0261	-63.6703	07 febrero 23:05
30	AP1901	AP19	-66.7579	-65.6520	09 febrero 00:47
31	AP1902	AP19	-67.8720	-63.9227	09 febrero 15:20
32	AP1903	AP19	-68.6227	-62.6191	10 febrero 01:00
33	AP1904	AP19	-69.4196	-61.0931	10 febrero 15:26
34	AP1905	AP19	-69.9429	-60.0005	10 febrero 23:48

Tabla 12: Posiciones previstas para las estaciones de muestreo de la red y mediciones con dispositivos CTD para el barco 2. La hora se da en GMT.

Estación	Identidad de la estación	Transecto	Longitud	Latitud	Fecha y hora
1	SGI0301	SGI03	-36.5551	-53.9814	14 enero 19:17
2	SGI0201	SGI02	-35.5553	-53.6031	15 enero 04:46
3	SGI0101	SGI01	-35.0060	-53.8866	15 enero 17:07
4	SGI0102	SGI01	-34.8924	-54.7824	16 enero 03:35
5	SS0201	SS02	-33.4295	-52.4934	16 enero 22:40
6	SS0202	SS02	-33.1729	-54.0565	17 enero 13:50
7	SS0203	SS02	-32.9365	-55.3972	17 enero 23:29
8	SS0204	SS02	-32.6393	-56.9614	18 enero 13:58
9	SS0205	SS02	-32.3639	-58.3014	18 enero 23:38
10	SS0206	SS02	-32.0155	-59.8625	19 enero 13:03
11	SS0207	SS02	-31.6907	-61.1978	19 enero 22:42
12	SS0501	SS05	-38.3117	-60.0865	21 enero 01:15
13	SS0502	SS05	-38.3860	-58.5159	21 enero 14:20
14	SS0503	SS05	-38.4446	-57.1683	22 enero 00:00
15	SS0504	SS05	-38.5079	-55.5957	22 enero 14:11
16	SS0505	SS05	-38.5581	-54.2482	22 enero 23:51
17	SS0506	SS05	-38.6051	-52.9019	23 enero 13:32
18	SS0801	SS08	-44.6999	-55.5132	24 enero 23:41
19	SS0802	SS08	-44.8985	-57.0823	25 enero 14:36
20	SS0803	SS08	-45.0826	-58.4267	26 enero 00:16
21	SS0804	SS08	-45.3157	-59.9933	26 enero 14:23
22	SS0805	SS08	-45.4587	-60.8873	27 enero 00:11
23	SS0806	SS08	-45.7690	-62.6711	27 enero 14:36
24	SOI0201	SOI02	-44.0864	-60.7096	28 enero 20:02
25	SOI0301	SOI03	-45.0948	-59.7768	29 enero 01:18
26	SOI0401	SOI04	-46.2158	-59.7299	29 enero 19:29
27	SOI0402	SOI04	-46.3817	-60.6231	29 enero 23:57
28	AP1101	AP11	-50.3436	-60.8879	30 enero 15:40
29	AP1102	AP11	-51.6909	-59.7185	31 enero 00:22
30	AP1103	AP11	-52.7420	-58.7345	31 enero 11:23
31	AP1401	AP14	-58.8057	-60.0060	01 febrero 05:59
32	AP1402	AP14	-57.7186	-61.2427	01 febrero 14:41
33	AP1403	AP14	-56.3368	-62.6736	02 febrero 00:30
34	AP1701	AP17	-63.6028	-64.0762	03 febrero 00:08
35	AP1702	AP17	-65.1266	-61.9409	03 febrero 15:28
36	AP1703	AP17	-65.9425	-60.6521	04 febrero 00:10

Tabla 13: Posiciones previstas para las estaciones de muestreo de la red y mediciones con dispositivos CTD para el barco 3. La hora se da en GMT.

Estación	Identidad de la estación	Transecto	Longitud	Latitud	Fecha y hora
1	SS0301	SS03	-35.3969	-52.3671	14 enero 13:46
2	SS0302	SS03	-35.2440	-53.7099	14 enero 23:25
3	SS0303	SS03	-35.0806	-55.0539	15 enero 12:52
4	SS0304	SS03	-34.8753	-56.6226	15 enero 23:49
5	SS0305	SS03	-34.6521	-58.1907	16 enero 13:46
6	SS0306	SS03	-34.4086	-59.7572	17 enero 00:42
7	SS0307	SS03	-34.1419	-61.3207	17 enero 13:11
8	SS0601	SS06	-40.3234	-60.0965	18 enero 13:35
9	SS0602	SS06	-40.3091	-58.5255	19 enero 00:31
10	SS0603	SS06	-40.2961	-56.9529	19 enero 14:00
11	SS0604	SS06	-40.2858	-55.6046	19 enero 23:40
12	SS0605	SS06	-40.2746	-54.0323	20 enero 14:08
13	SS0606	SS06	-40.2657	-52.6859	20 enero 23:47
14	SS0901	SS09	-46.9069	-55.6322	22 enero 14:32
15	SS0902	SS09	-47.1562	-56.9734	23 enero 00:12
16	SS0903	SS09	-47.4706	-58.5370	23 enero 14:33
17	SS0904	SS09	-47.7629	-59.8754	24 enero 00:12
18	SS0905	SS09	-48.1900	-61.6558	24 enero 14:45
19	AP1201	AP12	-50.1248	-63.2510	25 enero 03:32
20	AP1202	AP12	-51.6568	-62.0233	25 enero 14:34
21	AP1203	AP12	-53.0033	-60.8403	26 enero 00:13
22	AP1204	AP12	-54.6487	-59.2442	26 enero 14:39
23	AP1501	AP15	-60.7156	-60.8449	27 enero 15:03
24	AP1502	AP15	-59.6764	-62.0971	28 enero 00:42
25	AP1801	AP18	-65.6257	-63.6743	29 enero 15:18
26	AP1802	AP18	-66.4672	-62.3828	30 enero 00:57
27	AP1803	AP18	-67.4827	-60.6532	30 enero 15:20
28	SSI0201	SSI02	-56.3241	-60.6831	01 febrero 20:11
29	SSI0301	SSI03	-56.8563	-61.7915	02 febrero 08:51
30	SSI0401	SSI04	-57.9514	-62.0227	02 febrero 21:52
31	SSI0501	SSI05	-59.6069	-61.3797	03 febrero 09:54
32	SSI0601	SSI06	-60.9750	-61.6381	03 febrero 23:36
33	SSI0701	SSI07	-61.0057	-62.6053	04 febrero 11:25
34	SSI0801	SSI08	-62.6133	-62.8770	05 febrero 01:31
35	SSI0802	SSI08	-63.2521	-62.0290	05 febrero 12:59

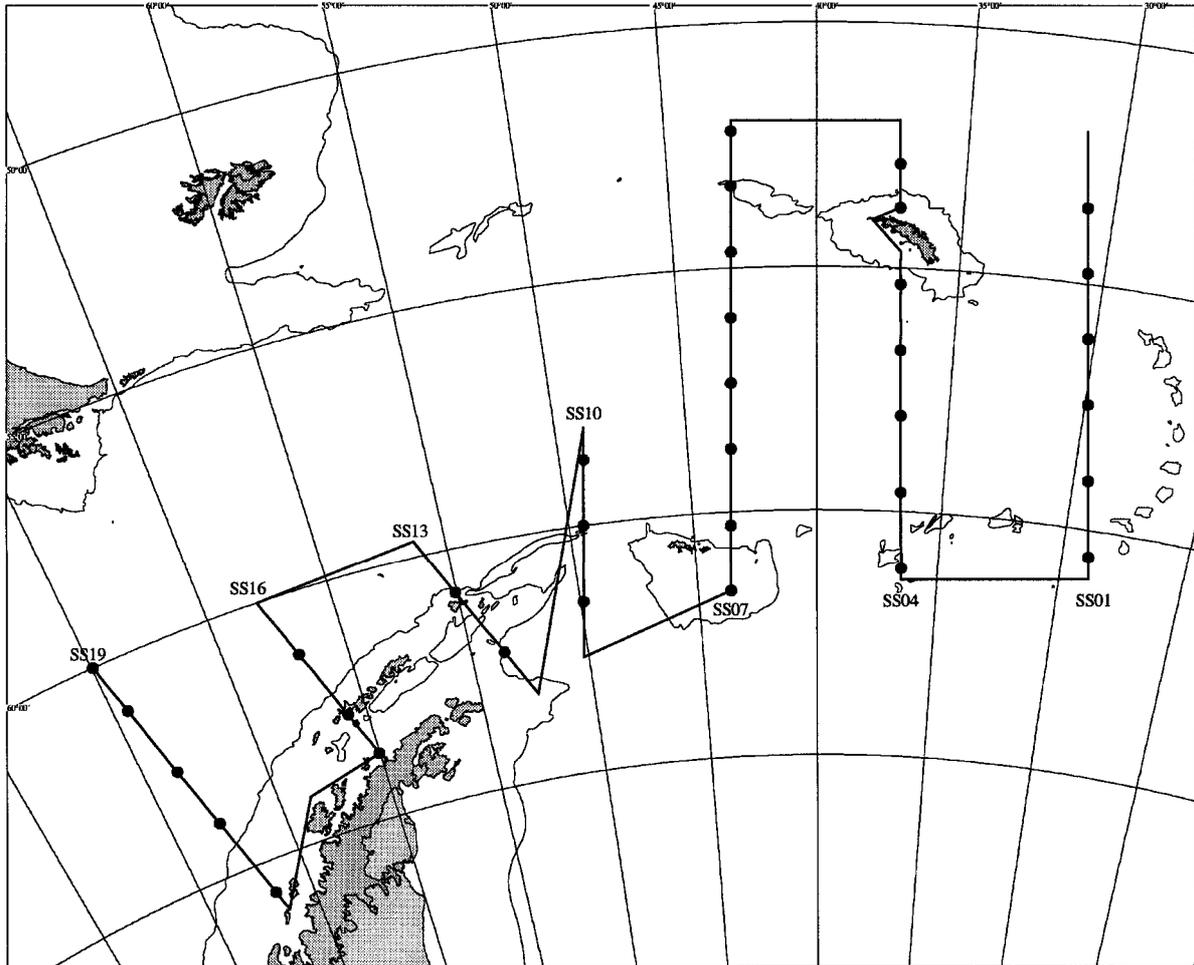


Figura 1: Trayecto de la marea del Barco 1 durante la prospección CCAMLR-2000 (barco del RR.UU.).

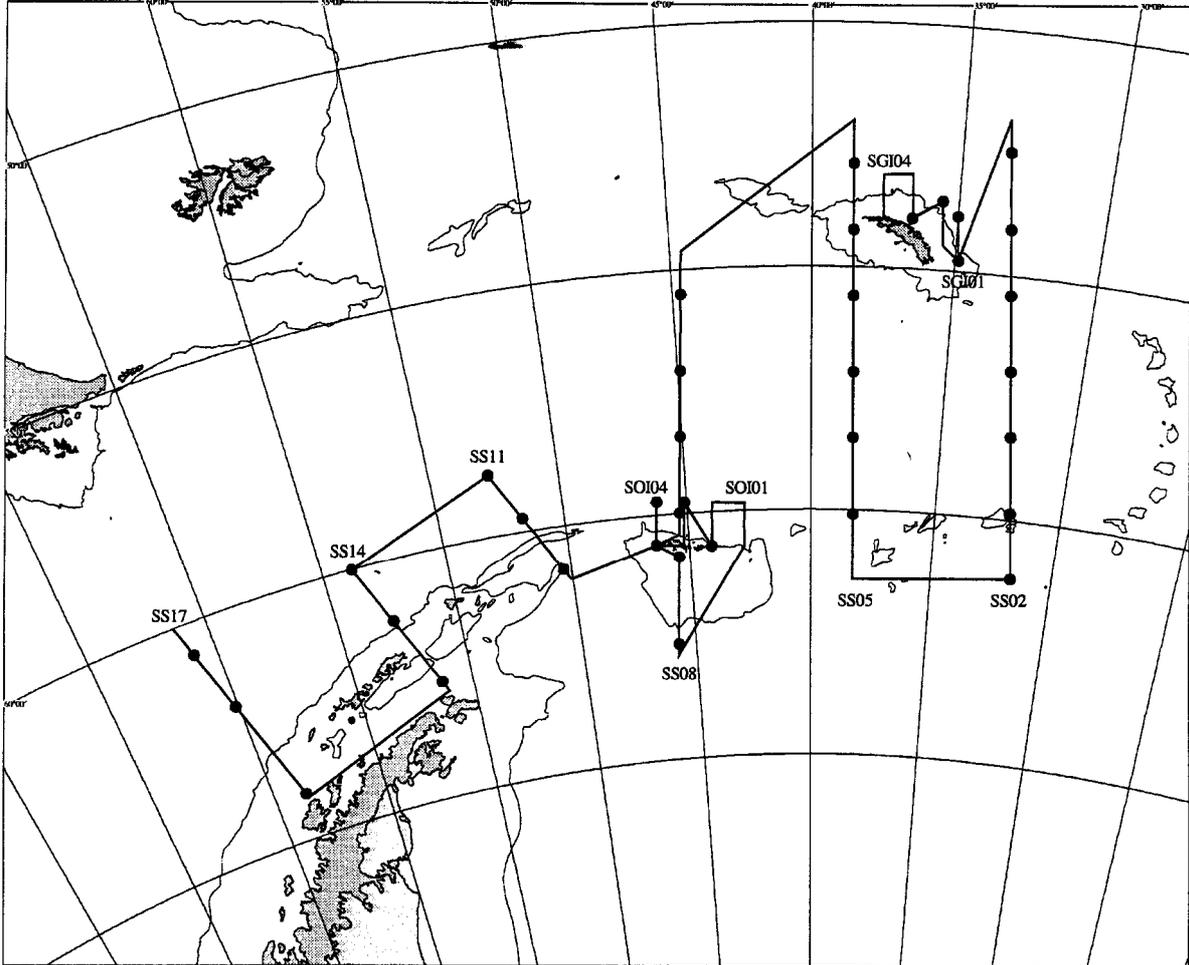


Figura 2: Trayecto de la marea del Barco 2 durante la prospección CCAMLR-2000 (barco de EE.UU.).

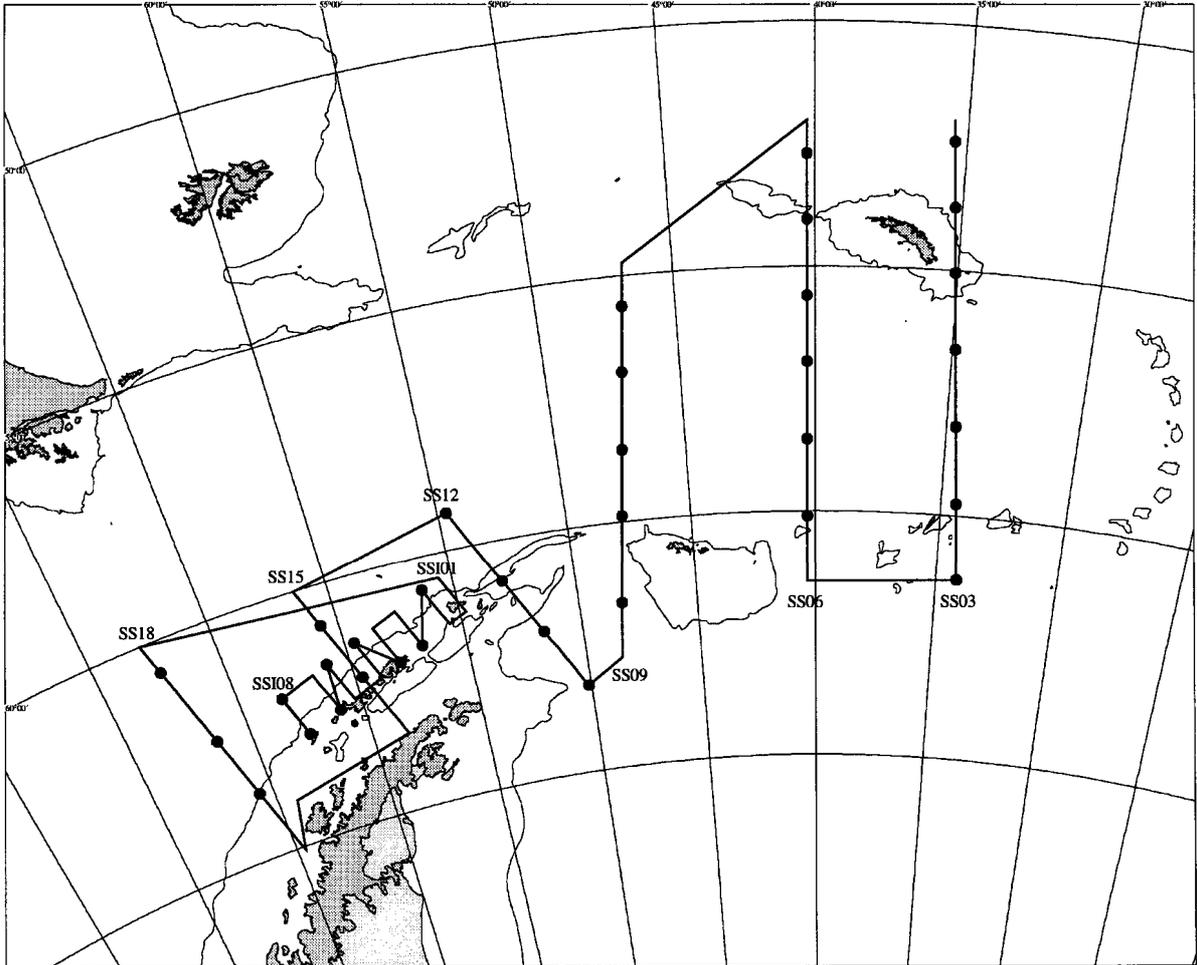


Figura 3: Trayecto de la marea del Barco 3 durante la prospección CCAMLR-2000 (barco de Japón).

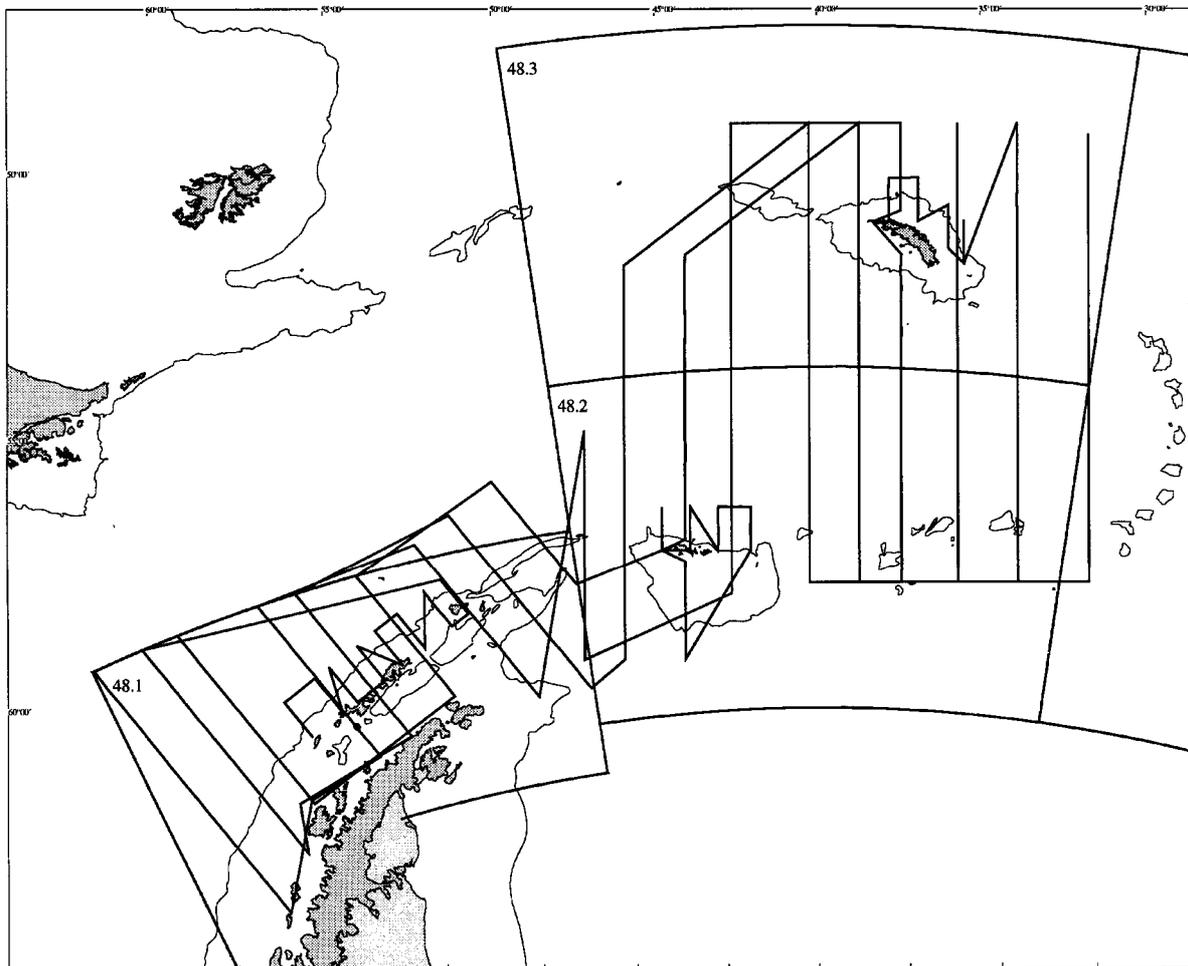


Figura 4: Trayectos de las mareas proyectadas para CCAMLR-2000 en relación a los límites de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3.

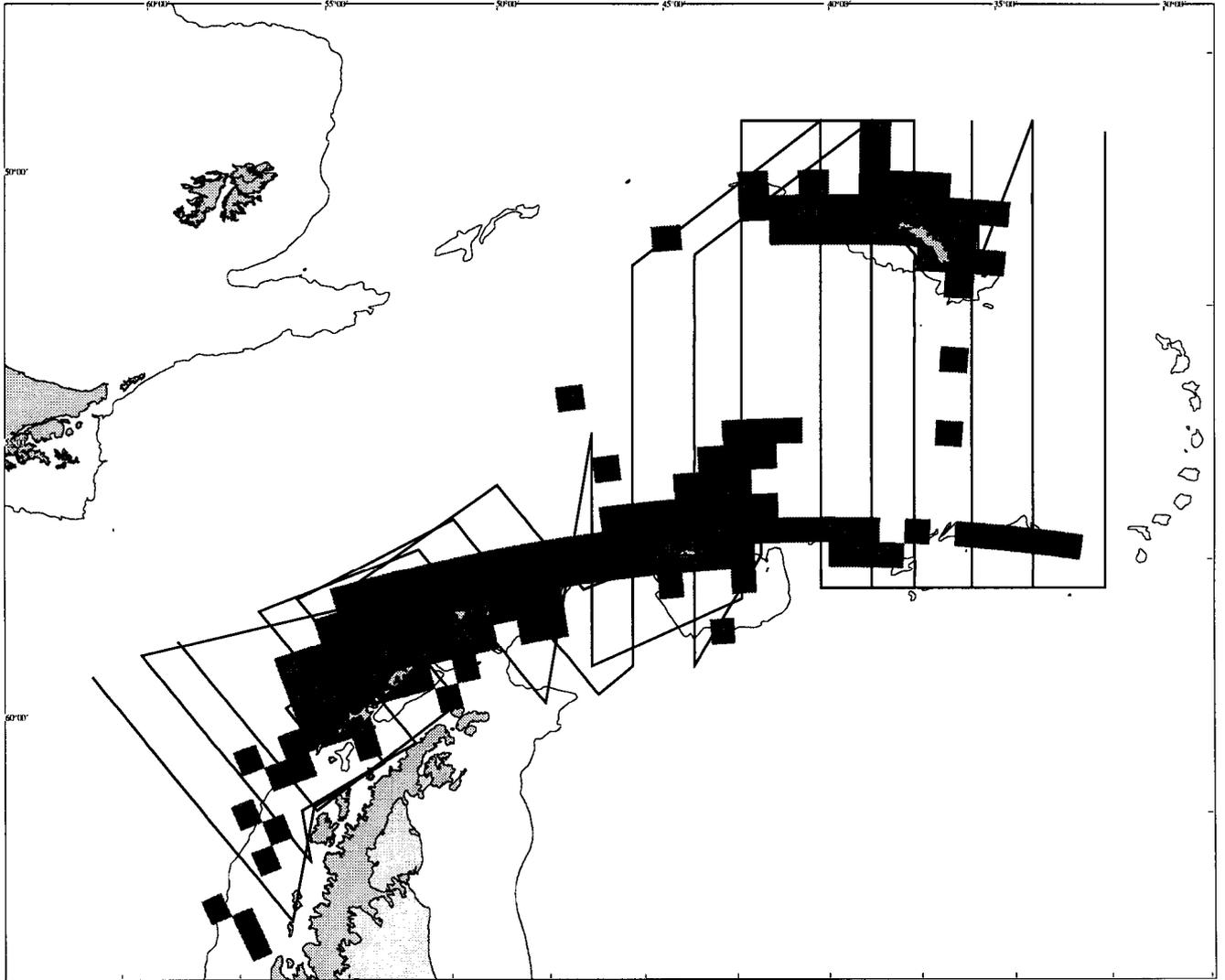


Figura 5: Trayectos de las mareas de CCAMLR-2000 en relación a las áreas para las cuales se han notificado capturas de kril durante el período de 1986 a 1992 (CCAMLR, 1997).

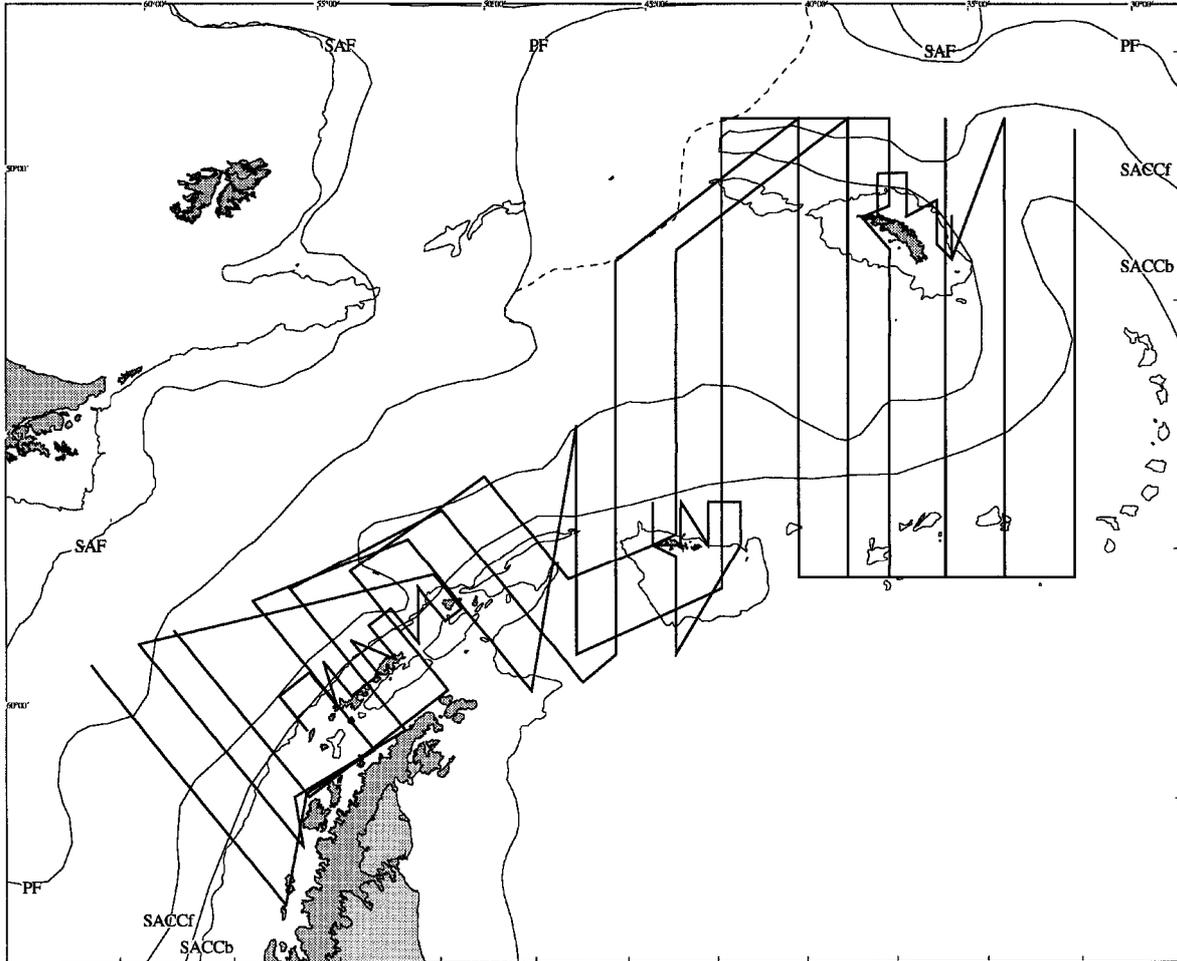


Figura 6: Trayectos de las mareas de CCAMLR-2000 en relación a las posiciones climáticas de los frentes principales de la Corriente Circumpolar Antártica. SAF – Frente Subantártico; PF – Frente Polar; SACCf – Frente CCA Sur; SACCb – Límite Sur de CCA. Posiciones de los frentes según Orsi et al. (1995), y la modificación del Frente Polar según Trathan et al. (1997).